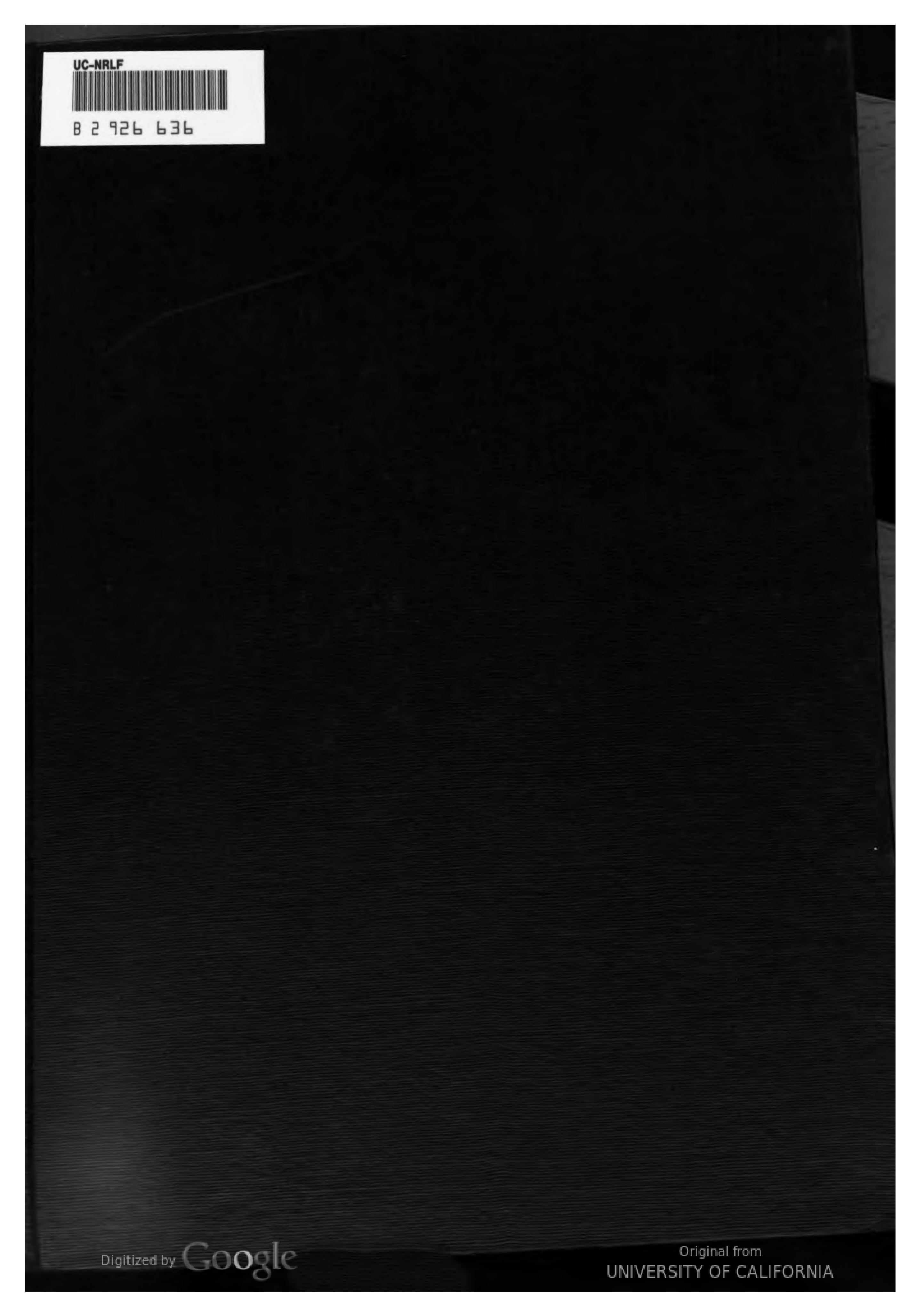
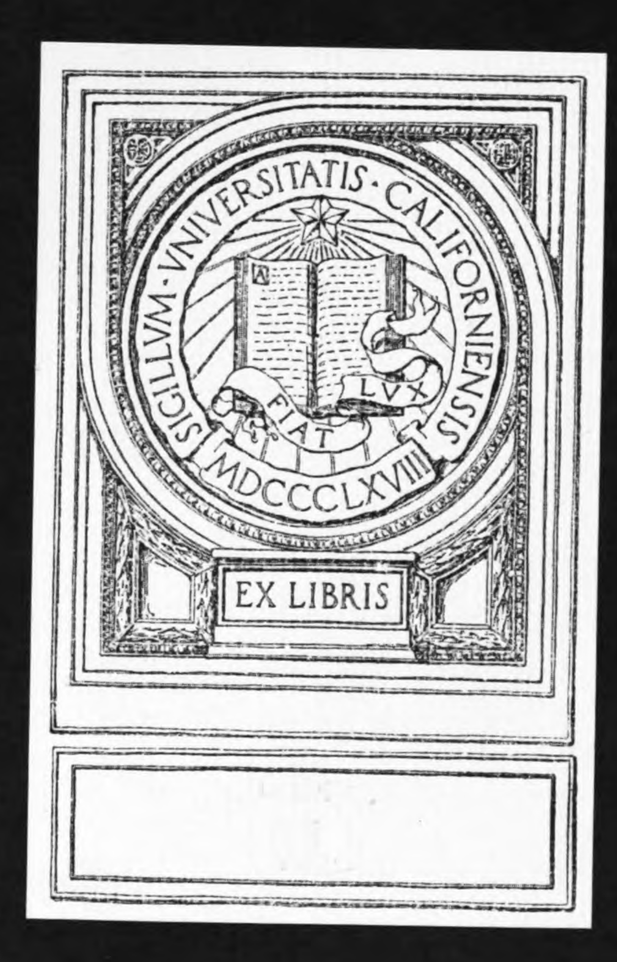
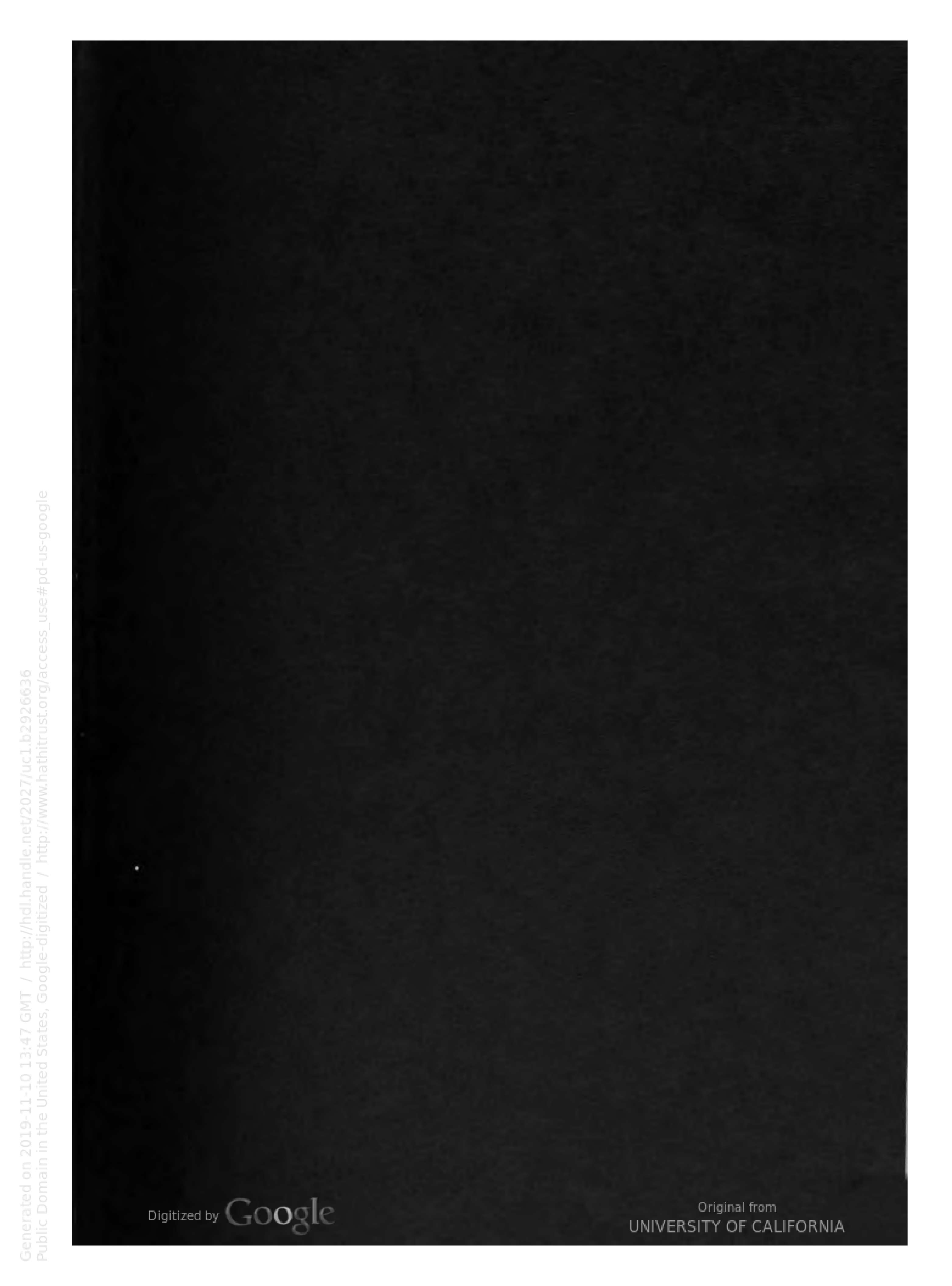

UC-NRLF
B 2 926 636


SIGILLVM · VNIVERSITATIS · CALIFORNIENSIS
FIAT LVX
MDCCCLXVIII
EX LIBRIS





Kosmos

Handweiser für Naturfreunde

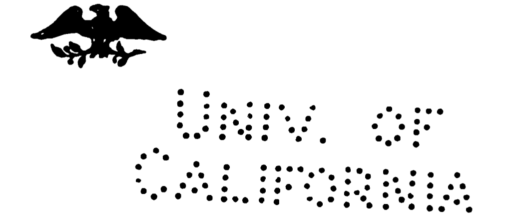
und

Zentralblatt für das naturwissenschaftliche Bildungs- und Sammelwesen

herausgegeben vom

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

II. Jahrgang 1905.



Verlag des Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Geschäftsstelle: Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.



Inhalts-Verzeichnis.

Die mit * versehenen Artikel sind illustriert.

Naturwissenschaftliche Umschau.

Abhandlungen und Beschreibungen.

Miszellen.

Bücherschau.

Zeitschriftenschau.

Bekanntmachungen von Naturwissenschaftlichen Körperschaften; Versammlungen, Vorträge 2c.

Bekanntmachungen des Kosmos.

Kosmos-Korrespondenz.

Geschäftliche Mitteilungen.

Angebotene Bücher.

Gesuchte Bücher, Tausch 2c.

Bezugsquellen.

Kosmos.

Handweiser für Naturfreunde.

Herausgeber: Kosmos, Gesellschaft d. Naturfreunde Stuttgart.

Redaktion: Friedrich Regensberg Stuttgart.

An die „Kosmos"-Leser!

Das neunzehnte Jahrhundert hat eine ganz erheblich höhere Summe naturwissenschaftlicher Arbeit aufzuweisen gehabt als irgend ein früheres, und die in seinem Verlaufe gemachten Entdeckungen sind von epochemachender Bedeutung für die ganze menschliche Gesellschaft gewesen. Jedermann kennt und würdigt den mächtig umgestaltenden Einfluß, den die Naturwissenschaft und die ihr entsprossene wissenschaftliche Technik in dem „naturwissenschaftlichen Zeitalter" auf die geistige und materielle Entwicklung geübt haben. Je mehr diese Überzeugung von dem Wert und der Bedeutung jenes Gebietes der modernen Wissenschaft um sich griff, um so lebhafter wurde auch das Bestreben und das Bedürfnis aller Kreise, ihre naturwissenschaftlichen Kenntnisse, für deren Erwerbung unsere Schulen leider nur zu häufig durchaus nicht genügend besorgt sind, zu vermehren und sich über die neuesten Fortschritte auf dem Laufenden zu halten.

Um diesem Verlangen zu entsprechen, wurde — wie unsere Leser wissen — vor Jahresfrist die den Namen „Kosmos" tragende Gesellschaft der Naturfreunde ins Leben gerufen, die — als eines der Mittel, durch die sie die Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse, sowie Freude an der Natur und ein tieferes Verständnis ihrer Erscheinungen zu verbreiten sucht — den gleichfalls **„Kosmos"** betitelten **Handweiser für Naturfreunde** herausgibt. Über alles Erwarten zahlreich sind in der kurzen Zeit des Bestehens die Beitrittserklärungen zum „Kosmos" aus allen Ständen und sozialen Schichten der Bevölkerung erfolgt, so daß die Zahl unserer Mitglieder bei Beginn des zweiten Jahrgangs bereits auf über 6000 angewachsen ist. Dadurch hat unsere Zeitschrift „Kosmos" einen Leserkreis gewonnen, der umfangreicher ist als der irgend eines anderen deutschen naturwissenschaftlichen Blattes, und viele an uns gelangte Stimmen haben die Befriedigung der Leser über das ihnen darin Gebotene zu erkennen gegeben. Bedauert wurde öfters das seltene Erscheinen des Handweisers, der bekanntlich im ersten Jahre (1904) nur viermal ausgegeben wurde.

Wir haben uns daher im Hinblick auf die so erfreulich wachsende Mitgliederzahl entschlossen, den „Kosmos" vom 1. Januar 1905 **zehnmal jährlich** (jedes Heft 1—2 Bogen stark) **ohne Beitragserhöhung** erscheinen zu lassen, gleichzeitig soll das Blatt aber auch **inhaltlich wie illustrativ reicher und vielseitiger** ausgestaltet werden.

Wir bringen deshalb im „Kosmos" fortan: illustrierte **größere Original-Aufsätze** von allgemeinem Interesse über Gegenstände aus sämtlichen Gebieten der Naturgeschichte und Naturforschung, verfaßt von namhaften Autoren (bereits wurden uns von Wilhelm Bölsche, Dr. M. Wilhelm Meyer, Dr. Th. Zell, R. H. Francé, Oberstudienrat Dr. Kurt



Lampert, Professor Dr. Fraas u. a. solche Beiträge zugesichert). Ferner in regelmäßiger Folge **orientierende Berichte** über Fortschritte und neue Forschungen in Form einer Umschau in den verschiedenen Zweigen der Naturwissenschaft, je nach Bedarf gleichfalls mit Abbildungen; **interessante Miszellen,** die in gedrängter Form über allerlei bemerkenswerte Tatsachen und Entdeckungen berichten; **Mitteilungen über Naturbetrachtungen,** Vorschläge und Anfragen aus unserem Leserkreise. Sodann **bibliographische Notizen** über bemerkenswerte neue Erscheinungen der naturwissenschaftlichen Literatur; dagegen sollen — um Raum zu gewinnen — die umfassenden bibliographischen Verzeichnisse in Wegfall kommen. Endlich: **Vereinsmitteilungen, Tauschgesuche, Bücherangebote** und Ähnliches für Sammler.

Wir hoffen, durch diese Umgestaltung und Erweiterung den Wünschen aller Leser des „Kosmos" entsprochen zu haben, und ihm viele neue Freunde zu gewinnen. Es wird immer unser Bestreben bleiben, sowohl den Wissenden, Gelehrten, wie den nach naturwissenschaftlicher Bildung strebenden Lesern zu dienen: jenen durch Gewinnung eines ausgedehnteren Kreises von Interessenten für ihre Forschungen, und diesen, indem wir ihnen stets Lust und Neigung zu weiterer Vertiefung einzuflößen suchen.

Redaktion und Geschäftsstelle des Kosmos.

Astronomische Umschau.

Am 5. September 1904 waren in der Aula der schwedischen Universität Lund die Mitglieder der Astronomischen Gesellschaft zu ihrer 20. Tagung versammelt. Es berichteten u. a. Nyrén-Pulkowa über den Stand des großen Gesellschaftsunternehmens: Durchbeobachtung der Sterne bis zur 9. Größe, ferner Müller-Potsdam im Namen der Kommission über das weitere bedeutungsvolle Unternehmen der Gesellschaft, die Herstellung eines Katalogs oder vielmehr einer Geschichte der ihr Licht verändernden Sterne.

Seitdem die Sternphotographie zu einem so wichtigen Hilfsmittel der Astronomie geworden ist, besitzen wir auch genauere Kenntnis über die Anzahl der für uns sichtbaren Sterne, die ins Unendliche zu wachsen scheint, wenn man in klarer Winternacht längere Zeit zum Himmelsgewölbe emporschaut. Lange Zeit waren ja die Angaben über die Zahl der Fixsterne auch bezüglich der für unser Auge größeren Himmelskörper sehr ungenau; gegenwärtig sind aber 20 über die ganze Erde verteilte Sternwarten (darunter auch Potsdam) mit der Aufnahme einer photographischen Himmelskarte beschäftigt, die nach ihrer Vollendung eine Übersicht des Sternenhimmels von bisher unerreichter Genauigkeit bieten wird. Nach den photometrischen Listen der Harvardsternwarte, die lückenlos die Zahl aller Sterne nachweist bis zur sechsten Größenklasse (diese sind für ein gutes Auge noch wahrnehmbar, während mit denen siebenter Größe die teleskopischen Sterne beginnen), gibt es 38 Sterne bis zur Größe 2, 99 zwischen 2 und 3, 317 zwischen 5 und 6, insgesamt bis zur sechsten Klasse 4339. Für den ganzen Himmel ist darüber hinaus keine vollständige Zusammenstellung mehr vorhanden; überhaupt wird die Zählung dadurch sehr erschwert, daß auf der südlichen Halbkugel nur sehr wenige Sternwarten bestehen. Immerhin ist bekannt, daß auf dem Raume bis zu 130° vom Nordpol gerechnet, 7848 Sterne von einer Größe zwischen 6 und 7 vorhanden sind, was bei der Annahme einer (tatsächlich allerdings nicht vorhandenen) gleichmäßigen Verteilung auf das ganze Himmelsgewölbe im ganzen 9554 ergeben würde. Eine andere Schätzung nimmt rund 13400 Sterne an, die heller sind als die siebente Größenklasse; weiterhin gerät man nun aber schon in große Unsicherheit. Sir J. F. W. Herschel bezifferte die in seinem 20füßigen Teleskop wahrnehmbaren Sterne auf 20 Millionen; Littrow schätzt die Zahl aller mit den heutigen Instrumenten erkennbaren sogar auf 1200 Millionen, allerdings einschließlich der in den Sternhaufen zusammengedrängten. Dagegen dürften sich die einzelnstehenden Sterne, die in unsren besten Fernrohren noch wahrnehmbar sind, auf 30 bis 40 Millionen belaufen.

Die eben erwähnten Sternhaufen treten



besonders in der Nähe der Milchstraße gruppenweise auf, in größter Anzahl am südlichen Himmel, zwischen dem Schützen, der südlichen Krone, dem Schwanz des Skorpions und dem Altar. Durch die Spektralanalyse wissen wir, daß es neben diesen Lichtwolken, die aus lauter einzelnen Sternen (ein kugelförmiger Nebel im Centaur enthält deren beispielsweise über 5000) bestehen, auch noch richtige Nebelflecke gibt, die wolken- oder gasartige Gebilde darstellen. Ihr Studium wird uns noch am ehesten über den Wert der Laplaceschen Kosmogenie aufklären können, nach der unser Planetensystem sich aus einer ungeheuren, glühendflüssigen Nebelmasse gebildet hat, die eine Umdrehung von Westen nach Osten besaß, sich durch Abkühlung allmählich zusammenzog, und deren Kern unsere Sonne war. Was in unserem Sonnensystem in unbekannter Vorzeit sich begeben haben soll, das muß — wenn jene Annahme des berühmten französischen Mathematikers mehr als Hypothese ist — doch auch an anderen Stellen im Kosmos vorgegangen sein und noch vor sich gehen, und dann muß die Erforschung der zahlreichen Nebelflecke Gelegenheit bieten, die Entstehung von Planeten aus einer solchen Nebelmasse in verschiedenen Stadien der Entwicklung wahrzunehmen. Tatsächlich gelang es auch bereits Herschel, eine solche Reihenfolge der Entwicklung von einer Wolke kosmischen Nebeldunstes bis zu spiralförmigen Nebelmassen und Nebelflecken mit sternartigem Kern festzustellen. Auch auf diesem Gebiet der Himmelsforschung hat neuerdings die Anwendung der Photographie große Fortschritte ermöglicht, da sie viel genauere Darstellungen der kosmischen Nebelflecke ermöglicht, als sie die Beobachtung selbst durch die größten Teleskope zu liefern vermag. Besonders hat sich dadurch das Vorhandensein so vieler spiralförmiger Nebelmassen ergeben, daß man geneigt ist, die Spiralform für die normale bei der Zusammenziehung kosmischer Materie anzusehen, daß also einst auch die Nebelmasse, aus der unser Planetensystem hervorging, bei ihrer Kontraktion keine Ringe, sondern Spiralnebel gebildet hat. Der Direktor der Rotterdamer Sternwarte, Easton, der einer der besten Kenner der Milchstraße ist, vertritt die Überzeugung, daß auch dieses mildleuchtende Band, das gleich einem Ringe den ganzen Himmelsraum umzieht, ein gewaltiger Spiralnebel sei.

Der Erforschung des Herrschers in unserm Sonnensystem, der Sonne selbst, wird neuerdings von den Astronomen erhöhte Aufmerksamkeit zugewendet. Die National Academy of Sciences in Washington hat die Anregung gegeben zu einem internationalen Zusammenwirken, um eine gründliche Erforschung aller auf den Himmelskörper, den schon Kepler „das allbelebende, pulsierende Herz des Weltalls" nannte, bezüglichen Erscheinungen in die Wege zu leiten. Zunächst ist ein Ausschuß von Gelehrten ernannt worden, um die Frage zu untersuchen und das Gutachten von Astronomen, Spektroskopikern und Physikern, die als Sachverständige in der Sonnenforschung bekannt sind, aus den verschiedenen Weltteilen einzuholen. Den Vorsitz in diesem Ausschuß hat der Leiter der Yerkes-Sternwarte in Chicago, Professor G. Hale, übernommen. Unter seiner Leitung steht auch eine von jenem Institut bereits ausgesandte Expedition zur Sonnenforschung, für die das Carnegie-Institut eine Beihilfe von 40000 M. bewilligt hat. Der Schauplatz ihrer wissenschaftlichen Arbeiten wird der in rund 1800 m Höhe gelegene Mount Wilson in der Nähe der Ortschaft Pasadena (Kalif.) sein, auf dessen Gipfel das Hauptinstrument, ein großes, eigens zu diesem Zweck gebautes horizontales Fernrohr, errichtet werden soll. Eine zweite astronomische Forschungs-Expedition, für die D. O. Mills in San Francisco die Summe von etwa 100000 M. gespendet hat, ist jüngst aus dem Hafen von San Francisco nach der südlichen Erdhälfte ausgelaufen; ihr Ziel ist die Erforschung des Weges, den die Sonne samt der Erde und dem ganzen Planetensystem durch den Weltraum zieht und die Bestimmung der Geschwindigkeit dieses gewaltigen Zuges. Nach den Untersuchungen von Boß eilen wir auf einen Punkt des Himmels zu, der nahe bei dem schönen Stern Wega in 280° Rektaszension und 40° nördl. Deklination liegt, und zwar mit einer Geschwindigkeit von 30 bis 50 Kilometern in der Sekunde. Dagegen hat Prof. Campbell mit Hilfe des von der Lick-Sternwarte gelieferten Materials berechnet, daß der Punkt des Himmels, gegen den die Bewegung der Sonne gerichtet ist, im Sternbild des Herkules, in 278° Rektaszension und 20° nördl. Deklination liegt. Nach diesem Gelehrten beträgt die Geschwindigkeit der Sonnenbewegung nur 19,9 km in der Sekunde, ist also viel geringer als die Geschwindigkeit der Erde um die Sonne. Die Mills-Expedition wird, um die Eigenbewegungen von 300 oder 400 der helleren südlichen Sterne auf ihre Geschwindigkeit hin spektroskopisch zu untersuchen, ihr Lager in der Nähe von Santiago di Chile aufschlagen und hofft in einigen Jahren ihre



Aufgabe zu lösen. Ihr Leiter ist William H. Wright an der Lick-Sternwarte, dem ein anderer namhafter Astrophysiker, H. C. Palmer, zur Seite steht.

Wir wissen nicht mit Bestimmtheit, ob die Sonne ein fester, flüssiger oder selbst in der Hauptsache gasförmiger Körper ist; das aber steht fest, daß sie sich im Zustande der Weißglut befindet. Viele Schwierigkeiten macht die Bestimmung der Temperatur der Sonne, für die frühere Forscher bis zu Millionen von Graden annehmen zu müssen glaubten. Vor den exakteren Forschungsmitteln der Gegenwart sind diese Zahlen sehr stark zusammengeschrumpft; man nimmt jetzt gewöhnlich 6000 bis 7000° C. an, also doppelt so viel wie die Temperaturen im elektrischen Lichtbogen, die 3- bis 4000° C. betragen. Prof. Scheiner am Astrophysik. Observatorium zu Potsdam hat die Sonnentemperatur mit seinem Aktinometer auf 7000° berechnet, wenn die Wärmeabsorption in der Lufthülle unserer Erde berücksichtigt wird. Ziemlich genau läßt sich die Wärmemenge berechnen, die die Sonne der Erde zusendet; ihr jährliches Quantum würde ausreichen, eine die ganze Oberfläche unseres Planeten gleichmäßig umhüllende Eisdecke von 30,8 m Dicke zu schmelzen. Ohne Sonnenstrahlung würde die Temperatur der Erde nach Pouillet — 89° betragen, womit die in Sibirien gemachten Beobachtungen sehr gut übereinstimmen.

Was wir von der chemischen Zusammensetzung der Sonne und den auf ihr sich abspielenden Vorgängen wissen, verdanken wir der spektroskopischen Untersuchung des Sonnenlichts. Eine Atmosphäre umgibt den dichteren und stark leuchtenden Innenteil der Sonne, dessen Licht weiß ist und alle Farben des Spektrums enthält. Neben dem bekannten Sonnenspektrum, dessen farbiges Band die Regenbogenfarben — mit Violett von links beginnend und mit Rot rechts endend — zeigt und von gegen 20000 feinen, dunklen Linien (Fraunhoferschen Linien) unterbrochen wird, hat der bekannte amerikanische Physiker Langley jetzt ein neues Sonnenspektrum nachgewiesen. Es umfaßt nach links hin das sogenannte ultraviolette Spektrum, dessen Wellenlinien viel kleiner sind als alles für unser Auge wahrnehmbares Licht. Die photographische Platte ist aber empfindlicher als die Netzhaut des Auges, und deswegen ist es Langley gelungen, durch photographische Aufnahmen jenes sonst unsichtbare Spektrum sichtbar zu machen. Nach rechts hin werden die Wellenlängen immer größer, und es war den Physikern längst bekannt, daß sich nach dieser Richtung hin dunkle Wärmestrahlen noch weithin über die Grenze des ultraroten Spektrums ausdehnen. Auch die Einzelheiten dieses unsichtbaren Spektrums hat Langley mit Hilfe eines von ihm erfundenen, höchst sinnreichen Apparates, Bolometer genannt, festgestellt.

Vermehrte Aufmerksamkeit wendet die Forschung jetzt dem Studium der Sonnentätigkeit zu, besonders den Vorgängen auf der Oberfläche des Tagesgestirns, seitdem man die Überzeugung gewonnen hat, daß manche sonst unerklärliche Naturereignisse auf der Erde (z. B. der gewaltige magnetische Sturm vom 31. Oktober 1903, die Schwankungen des Erdmagnetismus u. s. w.) damit in Verbindung stehen. Zwischen den Sonnenflecken und den in ihrer Nähe stets wahrnehmbaren hellen Gebilden, den Sonnenfackeln, ferner den rötlichen Erhebungen an einzelnen Stellen des Sonnenrandes, den Protuberanzen, und den Strahlen der sogenannten Korona scheint eine innige Verbindung zu bestehen; es spricht viel für einen gemeinsamen Ursprung aller dieser Erscheinungen. Für die irdische Meteorologie spielen jedenfalls die in ihrem Wesen immer noch nicht bestimmt erkannten Sonnenflecken eine sehr bedeutende Rolle. Die Flecken, die oft sehr klein, oft aber vielmal größer als die gesamte Erdoberfläche sind, treten in gewissen Zonen der Sonne besonders häufig auf; ihre Zahl nimmt in regelmäßigen Perioden von 11 Jahren einmal zu und dann wieder ab; dieser Wechsel stimmt in überraschender Weise mit den Schwankungen überein, denen die Richtung der Magnetnadel auf der Erde unterworfen ist. Die fortwährenden Änderungen der Sonnenflecken müssen die von der Sonne ausgehende Energie beeinflussen und Schwankungen in der Intensität der Sonnenstrahlung bewirken, die unsere Erde in Gestalt von magneto-elektrischen Kräften, von Wärme, Licht und fortgeschleuderten kleinsten Teilchen trifft. Ändert sich nun die Sonnenenergie, als deren Wirkungen die magneto-elektrischen Erscheinungen auf unserer Erde und deren Klima anzusehen sind, so müssen sich natürlich auch diese Wirkungen ändern, und es ist auch in der Tat mehrfach gelungen, einen unmittelbaren Zusammenhang zwischen den solaren und den irdischen Vorgängen nachzuweisen. Nach Langleys Beobachtungen hat die Sonnenkonstante (Sonnenstrahlung außerhalb der Atmosphäre) von Ende März 1903 ab um ungefähr 10% abgenommen, bis sie im Februar 1904 wieder den normalen Betrag erreichte. Er schreibt diese Veränderungen nicht etwa Änderungen der Ab-

sorptionskraft der irdischen Atmosphäre, sondern Schwankungen der Intensität der Sonnenstrahlung selbst zu und hat berechnet, daß, falls eine solche Herabminderung der Strahlung wirklich stattgefunden hätte, ein Sinken der mittleren Temperatur der ganzen Erde um etwa 7,5° erwartet werden könnte. Es würden dann Verhältnisse wie zur Eiszeit entstehen, für die man sogar ein Sinken der Durchschnitts-Temperatur der Erde um nur 5° als ausreichend gehalten hat. — Interessante Beobachtungen über den Zusammenhang zwischen der Zunahme der Sonnenflecken und der Sommerhitze von 1904 hat der Hamburger Astronom A. Stentzel veröffentlicht.

Unser Nachbar, der durchschnittlich 384415 km von der Erde entfernte **Mond**, den man häufig eine „Leiche unter den Gestirnen" genannt hat, ist doch nicht so ganz ohne Leben, wie man bisher geglaubt hat. Es sind nämlich in den letzten Jahrzehnten zwar langsame, aber doch stetig zunehmende Veränderungen auf ihm beobachtet worden. Die jüngste Neubildung auf unserm Trabanten hat Prof. William H. Pickering auf dem Lowe-Observatorium in Kalifornien im Sommer 1904 wahrgenommen. Ihr Schauplatz ist der Krater Plato, den schon frühere Beobachter noch nicht als völlig erloschen ansahen. Sehr nahe an dem westlichen Ringwall der inneren Fläche erschien am 31. Juli ein heller, mattglänzender Fleck, der vorher nicht zu sehen gewesen war. Dann trat an seine Stelle ein dunkler, länglichrunder Schatten von etwa 3 km Durchmesser, und nördlich und nordöstlich davon bildete sich eine große weiße Fläche, die ihre Stellung im Laufe des August änderte. Die mit großer Sorgfalt und mit vorzüglichen Instrumenten ausgeführten Beobachtungen lassen keinen Zweifel darüber, daß an jener Stelle der Mondoberfläche ein neuer Krater von etwa 5 km Durchmesser entstanden und ein anderer, etwas kleinerer verschwunden ist. Danach wäre also die vulkanische Kraft im Innern des Mondes noch nicht erloschen. Wenn die Annahme des Geologen Stübel richtig ist, daß die Lava zu den Stoffen gehört, die sich beim Übergang in den festen Zustand durch Erkalten ausdehnen — genau wie das Wasser in einer Glasflasche diese zersprengt, wenn es zu Eis gefriert —, dann hätten wir vielleicht darin eine Erklärung für die geheimnisvolle Macht zu suchen, die auf dem Monde jetzt die sich verdichtende Lava in seinem Innern aus alten Spalten und Schlünden an die Oberfläche treibt.

Ganz neuerdings erst hat das Lick-Observatorium noch eine bisher unbekannte, 128 km lange **Vertiefung auf der Mondoberfläche** entdeckt, die sich durch das „Tal der Alpen" zieht. Sie macht den Eindruck eines Risses in der Mondoberfläche, kann aber ein ausgetrocknetes Flußbett sein. Sie ist einige hundert Fuß breit. Wenn die Sonne unter gewissem Winkel scheint, ist der Riß deutlich sichtbar.

Im Jahre 1899 wurden die Astronomen durch die Meldung überrascht, daß W. H. Pickering, der Bruder des berühmten Direktors der Harvard-Sternwarte, auf deren Filialstation bei Arequipa photographisch einen **neunten Saturnmond** entdeckt habe. Dieser Mond, für den der Name Phoebe vorgeschlagen wurde, sollte weit außerhalb der bereits bekannten acht Monde seinen Hauptplaneten umkreisen, allein es glückte weder dem Entdecker selbst noch andern Forschern, ihn später wiederzufinden. Man nahm daher an, daß es sich entweder um eine Täuschung (Plattenfehler u. s. w.) oder um einen bislang unbekannten Asteroiden gehandelt habe, der langsam am Saturn vorüberziehend mit ihm zusammen photographiert und nun für einen seiner Satelliten gehalten worden sei. Im Juli 1904 machte jedoch ein Zirkular der Zentralstelle bekannt, daß es W. H. Pickering von neuem gelungen sei, das Objekt zu photographieren, und seitdem ist der neue Saturnmond Phoebe auch seitens verschiedener anderer Sternwarten bestätigt worden. Seine Existenz neben den bekannten acht: Mimas, Enceladus, Tethis, Dione, Rhea, Titan, Hyperion und Japetus darf somit durch die gewaltigen Forschungsmittel der modernen Astronomie als festgestellt gelten. Am 8. August, dann am 3. und 12. September sah ihn Barnard direkt mit dem gegenwärtig größten Fernrohr der Welt, dem 40zölligen Yerkes-Refraktor bei Chicago, freilich nur als äußerst schwaches Lichtpünktchen von 15. bis 16. Größe. Seine Umlaufszeit wird zu rund anderthalb Jahren angegeben, gegen 79 Tage des Japetus. Ein Beobachter auf der Greenwicher Sternwarte ist zu der Ansicht gelangt, daß sich die Bewegungen des neuen Mondes besser durch Annahme einer rückläufigen Bewegung erklären ließen. Dann würde er sich also nicht in dem gleichen Sinne bewegen, wie fast alle andern Körper unseres Sonnensystems und wie auch die übrigen Saturnmonde und -Ringe, sondern gerade entgegengesetzt. Wenn sich diese Annahme bestätigen sollte, so würde die Schlußfolgerung berechtigt sein, daß Phoebe nicht ein ursprünglicher Teil der Saturnmasse gewesen, sondern einst von außen her diesem Planeten zu nahe



gekommen und im Bereich seiner Anziehungskraft festgehalten worden sei.

Außer den Planeten und Monden gehört bekanntlich auch eine große Anzahl von Kometen zu unserem Sonnensystem. Unter diesen Weltenbummlern befinden sich 18, die uns regelmäßig besuchen; von ihnen ist der Enckesche Komet, der zuletzt 1901 aufgetaucht war, sehr nahe dem vorausberechneten Orte pünktlich wieder erschienen. Am 11. September 1904 fand ihn Kopff am Heidelberger Astrophysikalischen Observatorium auf; er nähert sich uns und der Sonne noch bis in den Januar 1905 und wird vielleicht mit bloßem Auge sichtbar werden, was nicht immer der Fall ist. Er ist der schnellste unter den periodischen Kometen und kehrt immer nach etwa 3 1/3 Jahren wieder zur Sonne zurück.

Klein und Groß im Rätsel des Lebens.

Von

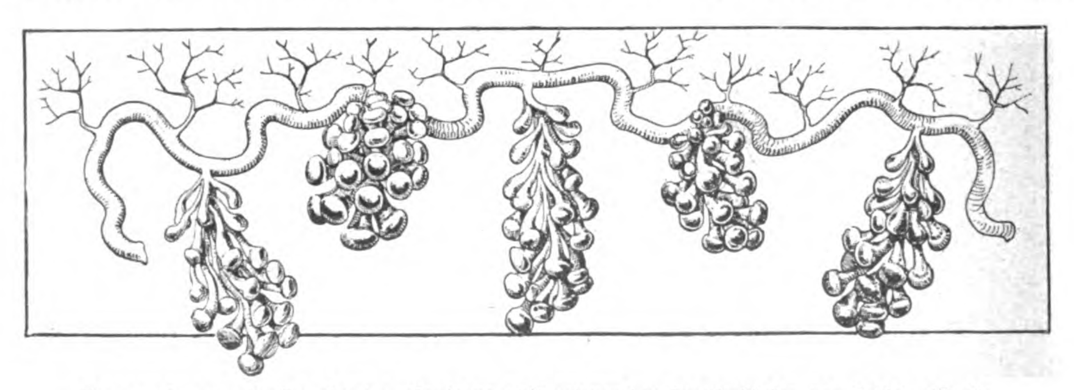
Wilhelm Bölsche.

Um mich starrt in titanisch wilder Zertrümmerung die Granitflanke des Riesengebirgs-Kammes, — Steinwellen in grauem Strudel abgrundwärts ergossen und wie durch ein Zauberwort des Berggeistes zu mürben Scherben jäh erstarrt. Wie grenzenlos groß das alles ist! Ich habe das Gefühl, daß ich an einem der Granitblöcke hier hänge wie eine der gelben Flechten. Auch sie, diese Flechte, ist ja ein Stückchen Leben, etwas kleiner nur, etwas zäher noch wie ich. Ein Pilz und eine Alge haben sich in ihr zusammengetan und an den rohen Stein angeklammert. Aber was bin ich anderes, — auch ich angeklammert an diesen Granitfels der Erde, der in riesenhafter Wölbung aus dem Sternenozean zu mir heransteigt, auch ich ein Stäubchen gegen diesen Fels, auch ich gewebt aus diesem gleichen rätselvollen Gewebe winziger Zellen, das ein Stoß einer solchen Granitscherbe hier, ein zu heißer Strahl oder ein zu kalter Hauch dieses Himmels scheinbar im Nu ins Nichts vernichten, — und aus dessen nicht auszusagender Rätseltiefe doch die ganze Flamme meines Geistes brennt. Wie die grünen Algenzellen in das Pilzgeflecht dieser Flechte, so sind in das Tröpfchen lebendiger Masse, das ich vor diesem grandiosen Himmelsfeuerwerk bilde, eingewebt die mikroskopisch kleinen Sternchen der Ganglien-Zellen meines Gehirns — und mit denen genieße ich dieses ganze Schauspiel, verarbeite es zu Geisteswerten wie die Algenzelle in der Flechte Kohlensäure spaltet und zu Nährstoffen umbaut.

Und durch meinen Geist tönt es leise, im Rhythmus dieser langsam dahin klingenden Farbenherrlichkeit, wie eine jener tiefen Fragen, die im Zwischenspiel der griechischen Tragödie der Chor zu sprechen pflegt: Was ist das Große? Was ist das Kleine?

Wo liegen die Maße des Lebens, — das Welten umspannt und doch an den Steinflanken seines Planeten klebt wie ein gelbes Flechtenhäutchen? Maße des Lebens! Es ist ganz und gar keine Frage für den, der über das Rätsel des Lebens nachdenkt: es gibt eine tief bedeutsame Beziehung zwischen Leben und Größenmaß.

Wo das Leben für uns in seiner einfachsten, urtümlichsten Form auftaucht, als Spaltalge und als Spaltpilz (Bakterium), die



Beerentragende Caulerpa (Caulerpa uvifera) von den Korallenbänken von Ceylon (S. 11).

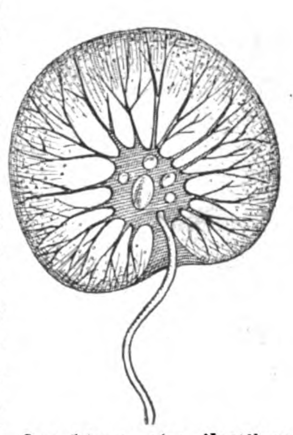


nur aus einer Zelle bestehen, da taucht es auf in einer wahrhaft atomistischen Zersplitterung, zerteilt in unfaßbare Myriaden solcher einzelnen Zell-Individuen. Und zwar taucht es so auf mit einem individuellen Raummaße der ausgesprochensten Winzigkeit. Das Individuum erscheint unterhalb der Grenze unseres natürlichen Sehmaßes!

Der Durchmesser der Kugelbakterien schwankt zwischen einem Zweitausendstel und einem Fünfhundertstel eines Millimeters. Um solchen Wesen die Größe eines wirklichen Punktes oder Kommas unserer Druckschrift zu geben, wenden wir, nach dem Ausspruch eines unserer besten Bakterienforscher, Vergrößerungen an, die einem Menschen die Größe des Chimborazo geben würden. Setzen wir — wie es im Sinne der Entwickelungslehre kaum anders geht, — ähnliche Geschöpfe auch an den wirklichen geschichtlichen Ausgangspunkt des Lebens auf der Urerde, so bedeutet es eine Vorstellung von schwindelerregender Wucht: sich nämlich zu denken, daß der ganze farbenfrohe und unendlich vielgestaltige Majaschleier des späteren Lebens einst der Potenz nach enthalten gewesen sei grade in solchen mikroskopischen Atomen des Lebens! Und der Gedanke wird uns höchstens erleichtert, wenn wir gewahren, wie doch auch später in diesem großen Lebensspiel grade das Allerhöchste, Allerschwerste wieder eingesperrt erscheint in den Raum einer kaum oder gar nicht sichtbaren Zelle: in eine Ganglienzelle des Gehirns das äußerste Weltdenken, das uns bekannt ist; in ein Pünktchen Keimsubstanz, das dem Abdruck einer scharfen Bleistiftspitze eben entspricht, alle Vererbung von Milliarden und Milliarden Vorfahren aus allen Äonen der Vorwelt. Alle Anfänge, Voraussetzungen des späteren Lebens an einem frühen Schöpfungstage müssen wir uns sich regend denken in einer Welt schon zersplitterter Individuen, die so absolut winzig waren, daß, wie ein anderer Naturforscher sehr gut gesagt hat, ein plötzlich an jenen Anfang versetzter Mensch mit seinen einfachen Augen überhaupt nichts von ihnen wahrgenommen hätte; Meer, Luft und Erde, der künftige Schauplatz des Lebens, wären ihm noch vollkommen leer, tot erschienen, eine grenzenlose Öde wirklich vor dem „Werde" des Lebendigen — und doch hätten Luft, Wasser und Erde allenthalben um ihn her durchsetzt, durchwogt sein können von unendlichen Heeren der Keime dieses Lebens, — unsichtbaren Heeren. Das Auftreten sichtbaren Lebens später wäre für diesen Beobachter wie eine Schöpfung aus dem Nichts gewesen: denn der Siebenmeilen-Schritt lag darin vom Unsichtbaren zum Sichtbaren des Größenmaßes.

Dieser Schritt vollzieht sich uns aber heute noch in ganz bestimmten Fällen sogar vor den winzigen Einzellern selbst. Und zwar vollzieht er sich in einer Form, die uns einen ersten lehrreichen Fortschritt zeigt im Wechsel des Größenmaßes des Lebens. Das erste Mittel, um es zu steigern, beruht auf dem rein zufälligen Aufhäufen ungeheurer Massen von Individuen, die einzeln unsichtbar, doch als Menge über der Sehgrenze erscheinen.

Das Meer strahlt von Meerleuchten, ein ganzer Riesendampfer bohrt seinen Kiel durch ein unausgesetztes Feuerwerk — und der Lichtträger ist die Noctiluca, ein geschwänztes Infusorium, das in seinen allergrößten Prachtexemplaren es grade bis auf ein Millimeter bringt, durchweg noch kleiner ist, — durch Massenentwickelung aber die ganze Ozeanfläche weithin mit einer fingerdicken Schleimschicht überzieht. Aus dem Meere ragt der Kreidefels, der aus mikroskopischen Kalkgehäusen unsichtbarer Urwesen vor Jahrmillionen in der Tiefe des Ozeans gebaut worden ist, ragt die Insel Barbados, die unsichtbare Radiolarien durch Häufung ihrer wunderschönen Kieselskelette gebildet haben. Es gibt natürlich Grenzen dieser reinen Häufungskraft des unsichtbaren Lebens, sonst hätte in ihm gleich zu Anfang die Gabe gesteckt, wirklich eine Schicht Leben einheitlich um die Erde zu legen, wenn auch atomisiertes, in der Schicht individualisiertes Leben. Eine gangbare Rechnung gibt einer Bakterie, die sich in einer Stunde in nur zwei ihresgleichen teilt, bei entsprechender Vermehrung der folgenden Generationen nach 24 Stunden schon 17 Millionen Individuen. Nach drei Tagen wäre sie in den Trillionen. Und wenig später müßte ihre Masse den Raum aller Ozeane der Erde ausfüllen. Wenn aber die Ernährung sinkt, sinkt natürlich auch die Spaltungskraft, die Individuen-Neubildung der einzelligen Wesen. Selbst wenn die Teilung nicht aufhörte, würden doch die neu entstehenden Individuen immer winziger. Winziger bei Geschöpfen, deren Normalmaß in


Leuchtmonade Noctiluca miliaris (etwa 40mal vergr.).



Diatomeen (vergrößert).

den ursprünglichen Schachteldeckel mitbekommen, baut einfach einen neuen Schachtelboden ein. Die andere aber, die schon einen Schachtelboden mitbekommen, benutzt diesen kleineren Boden ebenfalls als übergreifenden Deckel und baut einen noch kleineren Boden hinein. Das geringste Nachdenken zeigt, daß bei Fortsetzung dieser Methode ein rapides Sinken der Schachtel- und damit der ganzen Individuengröße eintreten muß. Und dagegen sehen wir jetzt eine energische Selbstregulierung plötzlich arbeiten. Eine Weile geht die Verkleinerung ihren Weg. Dann aber geht es wie ein Ruf zur Ordnung durch die Generationenfolge. Einzelne Schleimwesen kriechen wie ein Kücken ganz aus der Schale, wachsen für sich zur Maximalgröße erst einmal nackt ohne Schale aus und erzeugen dann eine neue maximalgroße Doppelschale in sich. Oder es verschmelzen gar zwei solcher ausgekrochenen Nacktzellen zu einer großen Neuzelle, die jetzt mit Doppelkraft die ganze Schale erneuert. Die Wege sind bei den Einzelarten verschieden. Immer aber tritt die Regulierung prompt ein; ein unzweideutiger Beweis, daß selbst in diesen mikroskopischen Maßverhältnissen ein Gesetz des Lebensmaßes waltet, das zwar Kleinheit zuläßt, aber gleichzeitig einen strengen Konservativismus in dieser Kleinheit nach unten verlangt.

der Gegend des Tausendstels eines Millimeters liegt!

Grade das führt uns aber auf ein interessantes eigenes Regulierungsgesetz in den Raummaßen schon dieses ursprünglichsten Lebens. Das einfachste Leben setzt ein, wie gesagt, mit Individuen von mikroskopischer Kleinheit. Dennoch hat diese Kleinheit ein Maß nach unten, wie in ganz bestimmten Fällen zu beobachten ist. Die erreichte Normalgröße solcher Einzeller mag für unsere Sehschärfe unglaublich gering sein: es besteht doch ein ganz bestimmter Regulierungsapparat, daß sie in sich nicht *noch mehr* heruntergeht. Wir können das wunderhübsch beobachten bei jenen *Kieselalgen oder Diatomeen*. Das einzellige Schleimwesen (seiner Ernährungsart nach schon ein pflanzliches Geschöpf) steckt in einer selbst gebauten Kieselschale, die aus zwei Stücken besteht. Diese beiden Stücke greifen ineinander wie das kleinere Bodenstück und das größere Deckelstück einer Schachtel. Nun teilt sich das Individuum in zwei, es zerfällt in zwei neue Individuen nach der einfachen Fortpflanzungsweise dieser Urwesen. Dabei bekommt jede neue Halbzelle eines der beiden Schalenstücke mit; sie muß sich das zweite dazu ergänzen. Hier erscheint nun eine Grenze der Baukraft. Das neue Zellindividuum weiß jedesmal aus sich nur einen Schachtelboden, also das kleinere Teilstück der Schale, neu zu erzeugen, dagegen keinen Schachteldeckel. Die Hälfte, die

In der Gerberlohe lebt ein wunderbares Tier. Seine Anwesenheit verrät sich in der sogenannten „*Lohblüte*", die sich als lebhaft chromgelbe Farbmasse deutlich gegen die dunklere Lohe abhebt. Experimentiert man mit einem Klumpen solcher Lohblüte, so zeigen sich Erscheinungen, die ein Gelehrter aus den Zeiten des Doktor Faustus unbedingt für Teufelsspuk hätte halten müssen. Man legt einen Streifen feuchten Filtrierpapiers so, daß sein eines Ende den Wasserspiegel in einem halbgefüllten Glase berührt, während das andere frei nach außen hängt. In dem Streifen entsteht nach einfachem physikalischem Gesetz ein Wasserstrom, der langsam von dem inneren Ende nach dem äußeren treibt. Nun legt man das äußere Ende auf einen mit Lohblüte behafteten Lohehaufen. Alsbald beginnt der formlos gelbe Schein zu wandern. Er kriecht der Wasserströmung entgegen, an dem Streifen hoch, zur Quelle. Ganz ähnlich kann man den Schleim zum Fortkriechen zwingen durch helle Belichtung, — in diesem

Falle wird er offenbar nicht gelockt, sondern fortgeärgert, denn er liebt den Schatten, während er in der Strömung aufwärts kletterte wie ein Tier auf der Nahrungssuche. Das Lohblütetier entwickelt kein pflanzliches Blattgrün (Chlorophyll) in sich; will man bei solchem urtümlichen Gallertwesen überhaupt schon auf den Unterschied von Tier und Pflanze eingehen, so wird man es auf alle Fälle eher als wirkliches „Tier" bezeichnen müssen. Aber dieses Tier hat noch eine ganz besondere Eigenschaft, die erst klar wird, wenn man seine Entwickelung studiert.

Sein Schleimkörper vermehrt sich ungeschlechtlich durch Keimsporen. Aus jeder dieser Sporen wird ein winziges Geschöpfchen, das gleich jenen Diatomeen nur aus einer einzigen Zelle besteht. Es läuft in ein feines Ruder, einen schwingenden Geißelfaden aus, mit dem es sich im Wasser lustig dahin bewegt. Eines Tages aber sinkt der Schwimmer zu Boden. Er verwandelt sich jetzt in eine andere Stufe des ebenfalls noch einzelligen Urtiers: er kriecht mit Hilfe jedesmal zum Zweck vorgeschobener und dann wieder zurückgezogener Fortsätze seines Schleimleibes langsam auf der feuchten Erde dahin, gleich einer sogenannten Amöbe. Jetzt nochmals nach einer Weile kommt aber das ganz Seltsame. Wenn zwei solcher Winzigen sich begegnen, machen sie es wie jene Diatomeen: sie verschmelzen miteinander in den Gallertteilen ihres Leibes. Es bleibt aber hier nicht bei zweien. Es verschmelzen ganze Gruppen, — immer mehr und mehr, bis große Klumpen entstehen, schließlich jene dicken Gebilde, die sich als gelbe Lohblüte dem bloßen Auge nachdrücklich genug aufdrängen. Deutlich kann man in diesen Klumpen allerdings noch die Zellkerne der sonst ineinander zerflossenen ursprünglichen Individuen erkennen. Im ganzen aber benimmt der Klumpen sich fortan genau so wie vorher das einzelne amöbenhafte Geschöpfchen, — daher sein Kriechen von der Stelle, das die ersten Beobachter so in Staunen setzte und sie zuerst darauf brachte, es müsse ein „Tier" in der Lohblüte stecken.

Groß und klein: das Einzelwesen aus der Spore ist winzig, das Kollektivwesen, das in der Lohe kriecht, ist eine derbe, greifbare Scholle Lebenssubstanz. Ganz deutlich bemerken wir: das Prinzip des „Verschmelzens", das bei den Diatomeen gelegentlich auftrat, um die Verkleinerung nach unten zu hemmen und das Normalmaß zu retten, wird bei dem Lohblütetier ein Mittel, die Größe positiv zu steigern über das hergebrachte Maß hinaus. Und wir bemerken auch: der Weg zum „Sichtbarwerden" ist hier bereits ein anderer, als bei jenen Wesen, die, etwa das Wasser weithin grün oder rot färbend, bloß erkennbar wurden für unser Auge infolge ihres einfachen Nebeneinanderdrängens zahlloser Individuen. Hier bilden eine Anzahl solcher Individuen nicht zufällig, sondern absichtlich einen neuen, viribus unitis größeren Körper, und dieser Körper kriecht wieder, frißt wieder, gibt und bewährt sich wie



Gruppe von Eukalyptusbäumen (bis 152 m hoch. S. 13).

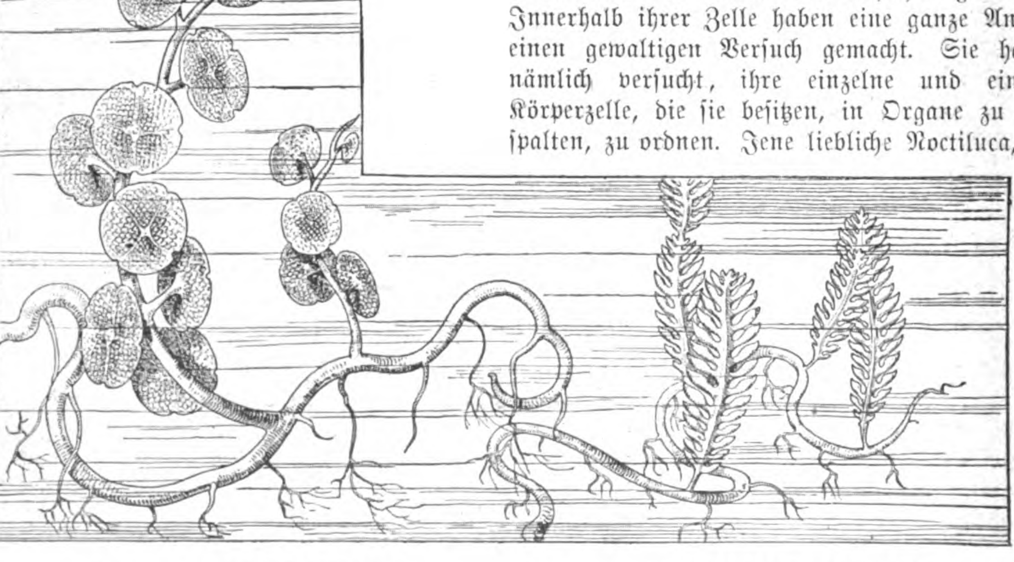


ein neues Einzeltier, aber eines von höherer Rangstufe in seinen Raumverhältnissen, von ganz gewaltig verstärkter Größe.

Das Leben, sagte ich, ist für unser Wissen von Anfang an in Individuen zerspalten gewesen. Hier sehen wir umgekehrt einen Weg, wie es aus Individuen wieder eine Einheitsmasse nachträglich zu bilden bestrebt ist durch Zusammenwachsen von Individuen. Im allgemeinen sehen wir die Urwesen an dieser Einzellergrenze abhängig von einer Hauptexistenzfrage, die allerdings für alles Leben eine wichtige bleibt: von dem Gegensatz von Feuchtigkeit und Eintrocknen. Im Feuchten blüht das Leben dieser Erstlinge, es sind seine fetten Jahre. Trocknet die Feuchte fort, so treten Zwischenzeiten, Wartezeiten der Starre, des Schlafes, des vorübergehenden Mumien- oder Fakirstadiums, ohne Erlöschen, aber mit äußerstem Absinken der Lebenskräfte, ein. Überall sehen wir die Kleinsten der Kleinen vom Bakterienbereiche und der Bakteriennähe auf diesen wichtigsten Gegensatz eingeschult. Er ist offenbar der erste und älteste im Milieu des Lebens gewesen, der erste, der eine große Anpassung erforderte. Wir sehen das Leben mit ihm auftauchen als eine Grenzerscheinung zwischen zwei Welten: zwischen Feucht und Trocken. Schon in dem Aggregatzustand seiner Zellen erscheint es ja an dieser Grenze: er ist nicht echt flüssig, nicht echt fest, sondern gallerthaft. Bis zu den höchsten Gebilden schwankt das Lebendige stofflich bald mehr dort, bald dort hinüber. Welche Gegensätze: der in ungeheurer Dicke verholzte tausendjährige Eichbaum — und die Qualle, deren ganzer Leib 96 Prozent Wasser hat! Immer wieder kehrt der Gedanke, der der ältesten Schöpfung nachsinnen möchte, dazu zurück, diese Gallertschöpfung müsse ursprünglich ein Erzeugnis sein auch der Grenze, wo im äußeren Erdbilde Luft, Feste und Wasser zusammenstoßen. Nicht ein Produkt des echten tiefen Wassers; nicht eines des echten trockenen Landes; sondern ein Mischsohn des Mischgebietes. Dann aber war es naturgemäß von Beginn hineingeboren in die ewige Möglichkeit: daß Zeiten der Feuchten wechselten mit solchen des Austrocknens, die es zu überdauern galt, bis die abgesunkene Welle wiederkam.

Aber grade wer diesem Grenzkampfe allein noch in seiner ganzen Wucht und bloß mit den Mitteln eines Bazillus oder einer Amöbe ausgeliefert war, der hatte wenig Chance, groß zu werden durch Einigkeit vieler; denn immer wieder brach nur zu rasch der Moment herein, wo es hieß: rette sich, wer kann, wo das alte Prinzip des einzelnen Pionierkampfes wieder das bessere wurde. Mit diesem Prinzip kam aber auch das alte Liliputertum immer neu zurück.

Doch wir kehren selber zu diesem einzelligen Ur-Liliputer heim auf unserer Betrachtung und verfolgen bei ihm eine Linie, die zunächst mit Klein und Groß, scheint es, gar nichts zu tun hat. Nicht alle diese kleinen Einzelnen, wie wir sie heute noch finden, sind auf der Stufe eines Bakteriums oder einer Amöbe stehen geblieben. Innerhalb ihrer Zelle haben eine ganze Anzahl einen gewaltigen Versuch gemacht. Sie haben nämlich versucht, ihre einzelne und einzige Körperzelle, die sie besitzen, in Organe zu zerspalten, zu ordnen. Jene liebliche Noctiluca, die



Schildtragende Caulerpa (Caulerpa macrodisca) von Celebes.

Gefiederte Caulerpa (Caulerpa pinnata) aus Java.



eine so wichtige Rolle im Meerleuchten spielt, zeigt an ihrer kleinen Zellkugel von kaum einem Millimeter Durchmesser doch bereits einen echten — Mund. Ein feiner Spalt führt ins weiche Zellinnere, durch ihn tritt die Nahrung ein. Freilich sitzt noch kein Magen hinter ihm, der Bissen geht im Innern noch in die ganze Protoplasmamasse ein, die ihn amöbenhaft aussaugt. Aber der Mund selber ist eben doch schon als Anfang eines besonderen Freßorgans deutlich da. Bei den verwandten Liliputern, die man heute im engeren Sinne mit dem alten Allgemeinwort „Infusorien" zu bezeichnen pflegt, schließt sich vielfach an den Zellmund auch schon ein echter Zellschlund. Eine zweite Öffnung als After wirft die unverdaulichen Nahrungsreste aus. Kleine Blasen im Zellinnern dienen, wie es scheint, als eine Art wirklicher „Blase" zum Abscheiden entwerteter Flüssigkeit. Wenig würde wundern, wenn eine solche Blase auch als wirklicher Magen sich unter den Schlund setzte. Mit vollen Segeln geht die einzelne Zelle hier jedenfalls selbständig an das große Problem der Arbeitsteilung im eigenen Haushalt heran. Auf eine weit höhere Stufe, höhere „Organisation" im buchstäblichen Sinne, beginnt sie sich heraufzurecken.

Freilich: wenn das Wort „Infusorium" erklingt, denken wir nach wie vor an etwas Winziges. Aber sollte dieser innere Anlauf zum Höheren, dieser sichtbarliche Anlauf zu dem großen Fortschritt im Leibesbau selber jetzt nicht auch im stande sein, das alte Gesetz zu brechen, das dem einzelligen Wesen die Größe versagte?

Wir haben in der Lohblüte das vielleicht rätselhafteste „Tier" beschworen, uns in diesem Labyrinth der Fragen zu helfen. Holen wir jetzt die absonderlichste „Pflanze" dazu, — die C a u l e r p a.

Caulerpa und ihre Verwandten bedeuten nicht ein paar Pflanzengattungen wie andere. Sie bilden eine Welt für sich. Im großen Stamm der echten Pflanzen unterscheiden wir allerhand Gruppen, jede mit ihrem besonderen Baustil. Nehmen wir ein paar Beispiele: Farnkräuter, Moose, Bärlappgewächse, Pilze, rote und grüne Seetange, Nadelhölzer, Palmen, Orchideen, Kompositen. In der Caulerpa-Gruppe klingen fast alle diese Stile bunt durcheinander an. Einzelne Caulerpa-Arten sehen täuschend aus wie ein Farnkraut: mit schön gefiederten langen Blattwedeln, die aus einem Stengel sprießen, der unten aus einer richtigen Wurzel kommt, die im Meeresboden haftet. Eine Caulerpa, die an der Seeküste der Halbinsel Florida lebt, ist im äußeren Anblick völlig gleich einem schönen kriechenden Bärlapp. Die Caulerpa macrodisca der Korallenriffe von Celebes windet sich mit runden Blättern herauf wie unsere saftig grüne Zierkresse. Eine eng verwandte Gattung aus dem Mittelmeer entwickelt einen dichten Strauß der hübschesten Pilze, vom Schlage der trefflichen Mussérons. Zwei Caulerpen des Roten Meers und der Korallenbänke von Ceylon tragen große Trauben wie Weinreben. Und doch ist dieses ganze Volk der Caulerpen verwandt weder mit Farnen, noch mit Bärlappen oder Pilzen, geschweige denn mit noch höheren Blütenpflanzen. Alle diese scheinbar ähnlichen Kinder Floras bestehen aus einer kolossalen Masse von Zellen. Die Caulerpa aber ist in all ihrem Formenreichtum noch immer ein echter — Einzeller. Und ob ihr Leib auch zum Farnwedel oder Pilzhut oder gar zur Traube schwelle, ob er sich aufs deutlichste gliedere in Wurzel, Stengel und Blatt: alles das ist eigentlich Blendwerk, denn es kommt innerlich ganz anders zu stande, — eine einzige Zelle baut es auf, in diesem Punkte ist die Caulerpa noch nichts anderes als eine Amöbe oder ein Bazillus. Freilich hat auch sie von ihrer pflanzlichen Art aus den gleichen Schritt gemacht wie jene Infusorien es vom tierischen Urprinzip aus taten: sie ist mit dieser ihrer einzigen Zelle in das Stadium des Organversuchs eingetreten. Sie hat ihre Zelle gegliedert in Wurzel, Stengel und Blatt zu sinnreicher Arbeitsteilung. Sie aber, die organbildende Einzellerpflanze, hat wirklich auch die andere Schranke durchbrochen. Aus dem Geschlecht der Caulerpa-Verwandten gehen Wesen hervor bis zur Länge eines Meters. Einzelne Zellen von der Länge eines Meters! Kein Infusorium von der tierischen Seite der Einzeller hat es auch nur annähernd so weit in der Größe gebracht. Und Hand in Hand damit ist die Organbildung der Einzeller doch, tierisch sowohl wie pflanzlich, auf einer gewissen Entwickelungshöhe plötzlich wie erstarrt stehen geblieben. Als staue sie sich doch wieder vor einem geheimen Gesetz, das den Einzeller nicht nach dem ganzen Kranz des Sieges greifen ließ!

Es ist das ganz Tiefe und Packende in dem großen Emporgang irdischer Lebensentwickelung, daß der wirkliche Fortschritt stets ein kombinatorischer war, der eine ganze Reihe von Versuchen zum Schluß in Eins zusammengriff und von ihr als Basis den endgültigen Sprung tat. So hat auch an dieser Stelle das Extrem beider Linien — der sozialen, genossenschaftlichen in der Lohblüte und der organisierenden, die





Arbeit auf Organe verteilenden im höheren Infusorium und der Caulerpa — nicht gesiegt, — gesiegt aber und triumphiert hat eine Kombination aus beiden.

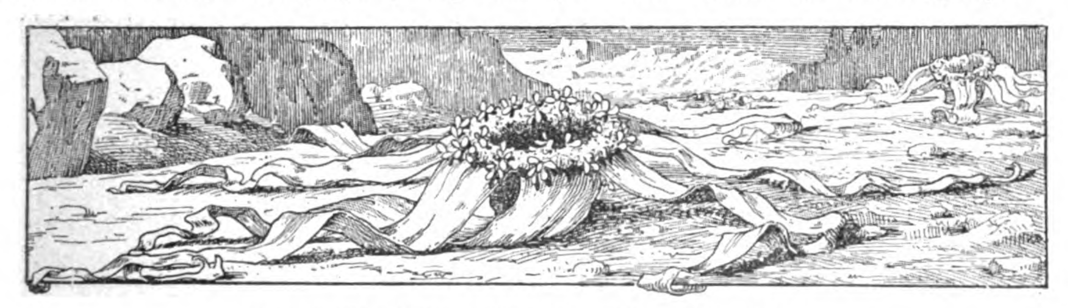
Ich denke an Stellen der Erde, wo das Leben sich auffällig zu großen Wirkungen vereinigt. Die Fichtenregion des Riesengebirges, eine einheitlich verschmelzende blaugrüne Masse, die im Hintergrund der lieblichen Vorgebirgstäler fast schaurig aufsteigt. Eine Alpenmatte am Furka-Paß, wo der Schnee sich eben zurückgezogen hat, es ist, als taue ein von der Lawine verschütteter Schatz roter, blauer, goldgelber Edelsteine heraus, aber es sind Blumen, die über Nacht das noch nasse Feld erobert haben. Der Ozean, durch den eine endlose Schar blaßblauer, wie aus Schaum gewebter Bläschen leise schaukelnd dahin zieht, Tausende und Tausende von Medusen. Ein Ameisenhaufen mit seinem geschäftigen Gewimmel einer Großstadt der Insekten. Die Vogelkolonie auf der Insel Langeoog, wo man jeden Schritt abwägen muß, um nicht Nester mit junger Brut zu zertreten, während die Luft zittert vom Geschrei der aufgescheuchten Massen.

In all diesen Bildern erscheint das Leben in einer ganz bestimmten Gestalt. Die Fichte, die blaue Enzianblüte, die Qualle, die Ameise, die Möwe: sie alle bestehen nicht aus einer einzelnen Zelle, sondern aus einer mehr oder minder riesenhaften Genossenschaft solcher Zellen. Das war der große Fortschritt noch einmal über die beiden Prinzipien hinaus, von denen wir gesprochen haben. Zu dem Sozialanlauf hier, dem Organversuch in der Einzelzelle dort, kam das dritte: Organbildung durch Arbeitsteilung in der Genossenschaft vieler. Das Infusorium hatte sich Organe in der Zelle ausgebildet. Die Zellgenossenschaft bildete jetzt in ihrem höheren, vielzelligen Leibe Organe durch Verteilung bestimmter Ressorts an bestimmte Zellgruppen. Dieser Schritt war entwicklungsgeschichtlich die Entscheidung. Auf ihm hat sich aller wirklich hohe Fortschritt aufgebaut. Wie alles, so hat auch diese Arbeitsteilung in der Zellgenossenschaft zweifellos zunächst ganz schlicht eingesetzt. Indem wir ein möglichst anfängliches, urtümliches Schema dafür suchen als den wirklichen Urweltsanfang, haftet unser Blick auf den niedrigsten vielzelligen Pflanzen von heute. Es sind das die Algen, im bekanntesten Bilde die grünen, braunen und roten Seetange unserer Meeresküsten, die jeder Badegast gesehen hat. Es besteht eine gute Wahrscheinlichkeit, daß wir in ihnen tatsächlich noch die älteste echte Vielzell-Flora unseres Planeten vor Augen haben, wenn auch die versteinerten Pflanzenreste der entlegeneren Vorwelt aus mancherlei besonderen Gründen uns von einem solchen „Zeitalter der Tangwälder" nur sehr unsichere direkte Kunde geben; aber die Tange beherrschen dafür heute noch die Randgebiete des Ozeans und führen uns ihr altes Können lebendig vor. Und da denn erleben wir mit Staunen, wie diese Tange, bei denen die Organbildung, die Arbeitsteilung in der Zellgenossenschaft, noch eine außerordentlich einfache, anfängliche ist, doch in der Massenanhäufung ihrer Zellen und damit ihrer tatsächlichen Größe das kolossalste leisten, was überhaupt von organischen Wesen auf der Stufe der höheren, vielzelligen Individualitäten je und irgendwo geleistet worden ist und geleistet wird. Jene schlichte Addition als Fortschrittstrumpf scheint im vollen Zuge, wenn wir von dem Seetang hören, der dreihundert Meter lang wird!


Macrocystis pyrifera

Die Klasse der Braunalgen oder Brauntange, zu der unser allbekannter jodhaltiger Blasentang gehört, erzeugt diese Riesenform. Sie gehört zu den Wundern der Südhalbkugel der Erde. Schon in den höheren Breiten der Nordmeere steigert sich die Größe der Brauntange auffallend. In der ungeheuren Wasserwüste, die auf der Südkugel die Eismauer des noch immer geheimnisvollen Südkontinents umgürtet, zwischen den Längen von Neu-Seeland und Feuerland, erhebt sich aber der Birnentang, die Macrocystis pyrifera, zu jener fabelhaften Länge, — die echte Pflanze dieser „Wasserseite" der Erdkugel, die sich vielleicht aus den Untiefen versunkener Kontinente zum Lichte reckt als letzte Vegetation einer Gegend, in der die Lösungen der höchsten Rätsel in der Lebensentwickelung für uns wahrscheinlich mit untergegangen sind. Sie darf sich nicht senkrecht in ihrer ganzen Dreihundertmeterlänge aufrichten, diese Alge von Eiffelturmmaßen, denn so tief würde das Licht, das ihr Chlorophyllorganismus braucht, in den Wasserschlund gar nicht mehr genügend hinableuchten; von der Böschung, an der sie angekrallt sitzt, flutet sie halb horizontal mit der Welle dahin. Das ist die Alge, die, vom Sturm losgerissen, und in Schlangenwindungen fortgetrieben, für die berühmte Seeschlange gehalten worden ist. Eine Vegetation solcher Makrocystis-Bäume, als Wald über die Erdoberfläche verbreitet, die Stämme zu voller Höhe aufgerichtet, würde abermals ein Bild geben, eines fremden Planeten würdig. Aber wir begreifen ebenso schnell, wie es auftaucht, seine faktische Unmöglichkeit. Dieser Dreihundertmeterstamm der Makrocystis-Alge ist noch nicht so dick wie ein Kinderarm. Mit seinen zwei Meter langen Blattstreifen würde er selbst in ruhiger Luft nur aufrecht zu halten sein, wenn seine im Wasser tragenden Schwimmblasen auf dem Lande in richtige Luftballons verwandelt wären. Aber man wagt sich die Wurzel nicht vorzustellen, die stark sein sollte, diesen Typus der „Fesselballonpflanze" im Anprall des Sturmes genügend zu verankern. Schon im Ozean ist die Dreihundertmeterziffer offenbar die wirkliche statische Grenze jenes einfachen Additionsexempels der Zellanhäufung. Wenn wir aber hören, daß auf dem Lande der höchste bekannte Baumgipfel, bei dem australischen Fieberheilbaum Eucalyptus amygdalina, nur 152 m, also rund nur die Hälfte jener Ziffer erreicht, so stehen wir hier ebenso zweifellos vor der rein statischen Landgrenze des Exempels. Es ist die Sturmgrenze bei senkrechtem Aufstieg. Keine Wurzel brächte mehr fertig, einen höheren lebendigen Turm im Winde zu behaupten.

Man könnte allerdings noch fragen, ob nicht auch auf dem Lande und vielleicht dort viel glücklicher als im schaukelnd bewegten Wasser eine Horizontal- statt Vertikal-Entfaltung möglich gewesen wäre, die endlose Additionsziffern für die Zellenhäufung ermöglicht hätte. Man hat etwas derart bei Kletterpflanzen. Die Galea altissima, eine Orchidee der Insel Java, treibt kletternde Stengel von 40 m Länge. Die seltsame Stuhlrohr- oder Rotan-Palme, die als Liane fremde Baumwipfel erklimmt, soll es in einzelnen äußersten Fällen bis zu annähernd Eukalyptus-Maßen, 150 m, durch halb vertikale, halb horizontale Kriecherei und Kletterei bringen. Vielleicht die charakteristischste Horizontalpflanze der Erde ist die Wüstenpflanze Welwitschia, mit Recht „mirabilis" genannt. Sie gehört zu einer kleinen, aber wahrscheinlich sehr alten und altertümlichen Pflanzengruppe, die sich den Nadelhölzern und Palmenfarnen anschließt. In der glühenden südwestafrikanischen Wüste (Kalahari) liegt sie im strengsten Sinne platt auf dem Boden. Im Boden selbst steckt der etwa meterlange, 4½ m im Umfang fassende Holzkörper, von dem aber nur knapp 20 cm vorragen: diese paar Zentimeter sind also die ganze oberirdische Vertikalentfaltung des „Baumes". Vom Stamm aber kriechen bis zu 3 m weit über den heißen Wüstensand zwei einzelne tangartig rohe, wüst



Welwitschia (Welwitschia mirabilis) in der Wüste Kalahari.

zersplissene Lederblätter. Wenn von irgend einem zweiten Landgewächs der Erde, so möchte man von diesem Wunder der Horizontallage, diesem wahren „Plattfisch" unter den Pflanzen, sich denken, daß er, auf dem Lande in die einfache Tangform zurückkehrend, ganz gut auch die Kolossalmaße einer Makrocystis hätte annehmen können. Trotzdem sind auch hier die Ziffern sehr bescheiden geblieben, und auch jene Rotangpalme geht, scheint es, wenigstens nicht über den Eukalyptus. Die rein mechanischen Möglichkeiten drängen sich handgreiflich auf, die auch diese horizontalen Gebilde bei einem gewissen Metermaximum zum „Reißen" bringen mußten. Es kommt aber noch ein anderes in beiden Fällen hinzu.

Die Welwitschia in ihrer Wüste braucht, um auch nur ihre Paarmeter-Teller zu entfalten, über hundert Jahre Lebenszeit. Mexikanische Sumpfzypressen von 39 m Höhe werden auf mehrere Jahrtausende geschätzt. Die leider als Baum bei uns heute ganz verschwindende Eibe (Taxus) bedarf wahrscheinlich dreier Jahrtausende, um 15 m hoch zu werden. Hier sehen wir eine Zeitgrenze in das Raummaß eingreifen. Wie viel Wahrscheinlichkeit besteht und bestand wohl von jeher, daß ein einzelner Baum solche Zeiten oft zur ungestörten Verfügung hatte, um Zellpflaster auf Zellpflaster zu legen, bis er höher und höher, dicker und dicker anschwoll? Dazu war die immer bewegte Erdrinde zu unruhig.

In der Zeit, die solch ein Baum braucht, spiegelt sich aber zugleich noch etwas anderes. Wir gingen von dem Brauntang aus, — er war noch ein Typus gradezu der eben erst beginnenden, schwächsten Organbildung und Arbeitsteilung, kaum, daß er darin als Zellgenossenschaft nur erst erreicht hatte, was die Caulerpa-Pflanze in ihrer einzelnen Zelle schon erfüllte. Bei dem Nadelholzriesen Wellingtonia oder gar dem Eukalyptus, der zu den Myrten gehört, tritt uns die Zellgenossenschaft aber schon in ihrer oberen und obersten pflanzlichen Form entgegen. Unendlich viel weicher ist die Ausbildung der einzelnen Ressorts, ist das prachtvolle Ineinanderarbeiten des ganzen vielzelligen Staates hier geworden. Je feiner, je sicherer diese Staatsmaschine aber funktionieren sollte, — je mehr mischte sich auch von hier wieder etwas ganz Bestimmtes ein: — ein Größenmaß.

Die Staatenbildung der Pflanze brachte es auch noch in ihren höheren Phasen bis zu der Myrtacee Eucalyptus amygdalina, die 5 m höher wird als die Kreuzblumen der Kölner Domtürme. Aber nicht höher. Schon zu dieser Möglichkeit mußten dem Einzelwachstum Zeiträume von Jahrtausenden gewährt werden, Zeiträume, in denen die Zeit von der sagenhaften Zerstörung Trojas bis auf den Zusammenbruch Roms unter Romulus Augustulus nur eine Episode wäre.

Eine andere und noch sehr viel lehrreichere Beziehung zwischen Zentralisierung des Staates und Größenmaß aber taucht uns daneben auf in der parallelen, unvergleichlich viel höher sich ideell, in der Leistung, aufgipfelnden Entwickelung des Tierreichs.

In der Pflanze war der Beweis gelungen, daß der geordnete Zellenstaat es zu ganz gewaltigen Größenleistungen bringen konnte. Aber vergessen wir nicht: die Pflanze hatte auf ihrem Wege dabei etwas ausgeschaltet, was das ursprüngliche, einzellige Geschöpf bis zu seinen alleruntersten Urstufen herab wie selbstverständlich besessen hatte, — nämlich die freie Beweglichkeit des Ganzen. Hier blieb also noch ein Problem offen: den Zellenstaat zu bauen und doch diese Urgabe der Beweglichkeit zu retten. Das Tier ist im großen Entwickelungsgedanken der Löser dieses Problems.

Es ging mit der Lösung Hand in Hand — ohne daß Ursache und Wirkung sich scharf scheiden ließen — eine außerordentlich viel stärkere Zentralisierung im Zellenstaat. Die straffe Zentralisierung durch das Nervensystem im Tier, deren letzter Triumph die fast absolut körperbeherrschende Gehirnbildung der höchsten Tiere ist, hat ganz zweifellos von Beginn an in einem festen Beziehungsverhältnis gestanden zu der Freibeweglichkeit dieses tierischen Körperganzen. Von Anfang her war damit eine höhere Stufe des ganzen Staates begründet; je vollkommener die Leitung, desto glatter die Arbeitsteilung, desto geschlossener die Ganz-Arbeit überhaupt; aus dem Tier, nicht aus der Pflanze sind endlich die festen Zellstaatindividuen wieder hervorgegangen, auf denen unser ganzer menschlicher Begriff des „Individuums" sich aufgebaut hat, so fest war das „Ganze" wieder geschlossen; wenn unser einfacher Sprachgebrauch und nicht minder die strengste Begriffssprache der ganzen älteren Philosophie von „Individuen" reden, so denken sie nicht an Einzelzellen, sondern stets an Zellstaat-Individuen jener straff zentralisierten Sorte, wie — nun wie jeder von uns Menschen einzeln eines darstellt in seinem „Individuum"; der „Erfinder" dieser engsten Vereinheitlichung war aber in grauen Tagen die parallele Schöpfung



zur zwar auch schon „verstaatlichten“, aber sehr viel schwächer zentralisierten Pflanze: das Tier.

Grade diese Zentralisierung im Bunde mit der Beweglichkeit scheint aber nun wieder zunächst ein herabdrückender Faktor für das Größenmaß gewesen zu sein. Das Tier setzte im Gegensatz zur Pflanze, die gleich als Alge den Gipfel ihres Größenmaßes erstieg, klein ein. Es steuerte seinen Zellenstaat vorwärts. Es liegt nahe, daß es gar kein Bedürfnis haben konnte, das durch eine allzu große Zellenmasse gleich von Anfang an wachsend zu erschweren; klein aber straff mußte zunächst Parole werden statt riesig, aber schlaff.

Dieser „kleine Anfang“ aus Fortschrittsgründen ist nun für das Tierreich in gewissem Sinne stets entscheidend geblieben. Immer, wo wir dem weiteren so kühn nach oben sich reckenden Stammbaum der Tiere folgen, bleibt eine Beziehung zwischen Fortschritt und Klein. Es ist, als müsse sich die Maschine immer wieder äußerlich zusammenziehen, um innerlich einen weiteren Ruck zu tun. Der Gegensatz zur Pflanze bleibt hier stets ein ganz scharfer. Die Pflanze strebt auf allen ihren Stufen immer nach Größe, sobald sie kann. Beim Tier hat die Riesenform immer etwas Gefährliches, einen abschweifenden Zug, abgesehen noch davon, daß es Kolosse mit Eukalyptus-Maßen überhaupt bei ihm nie geben sollte.

In der Entwickelung des Tierreichs gibt es zwei große Momente, zwei dramatische Krisen gleichsam. Die eine knüpft noch an das eben Gesagte an. Nachdem das Tier sich im Zusammenhang mit der Freibeweglichkeit eine viel strengere Zentralisierung errungen, unterlag es, menschlich dramatisch gesprochen, doch noch wieder einer großen Lust, einer Begehrlichkeit. Es versuchte sich mit diesem zentralisierten Körper doch nachträglich wieder pflanzenhaft festzusetzen. Diese Neigung mußte als eine stets verhängnisvolle in endlosen Kämpfen, Experimenten, Mißerfolgen noch wieder überwunden werden wie eine fortzeugende Schuld, die noch zu läutern war. Das andere große Moment war dagegen ein wirkliches Fortschrittsmoment. Es bestand in dem Übergang vom Wasser auf das Land. Beide Krisen aber haben entscheidend mit eingegriffen in den Fortgang des Größenproblems.

Durch das ganze mittlere Stockwerk der tierischen Entwickelung tobt der Zwist um das „Wiederseßhaftwerden“. Wir sind gewöhnt, im Aquarium und auf Tierbildern einer ganzen Masse von Tieren zu begegnen, die wieder blumenhaft am Boden haften. Der Laie nennt sie wohl (in einem das entsprechende wissenschaftliche Fachwort weit überschreitenden Sinne) „Pflanzentiere“. An Stellen, wo der Darwinismus bloß so etwas wie eine ferne Glocke anklingt, hört man, daß diese Tiere den „Übergang von der Pflanze zum Tier“ darstellten. Namen wie Seeanemone, Seerose, Seenelke, Seelilie kommen entgegen. In Wahrheit hat man mit einem Übergang dabei nicht viel zu tun, auch noch abgesehen von der sichern Tatsache, daß echte Pflanzen überhaupt nie zu Tieren geworden sind. Es handelt sich um eine Rückbewegung, den Versuch nachträglichen Wiederseßhaftwerdens. Ein solcher Versuch geht durch die ganze Gruppe der korallenähnlichen Tiere. Er tritt dann vollkommen unabhängig auf bei einigen Zweigen der Würmer; die Moostierchen (Abb. S. 16) wohnen in festen Kalkzellen wie die Korallen; die Manteltiere sitzen zum Teil in echten Holzmänteln, aus Cellulose erbaut, am Boden fest. Oberhalb der Würmer ist noch einmal ein ganzer Tierstamm von unten auf in das Haften an der Scholle geraten, die Stachelhäuter mit den noch lebenden Seelilien und den zahllosen vorweltlichen Geschlechtern der Cystoideen, Blastoideen und älteren Crinoideen. Hart an die Grenze aller Folgen des Schollenhaftens ist endlich der große degenerierte Seitenast des Molluskenstammes, das Volk der Muscheln, geraten. Und selbst noch bei den Krebsen gibt es angestielte, knospenartig anhaftende Formen. Immerhin eine sehr stattliche Reihe Treffer im Sinne des reaktionären Experiments.

Nach dem Gesagten würde man hier — einerlei jetzt, ob es ein gutes oder schlechtes Experiment, ein Sieg oder eine „Schuld“ war — mindestens ein Anschwellen des Größenmaßes im Pflanzensinne erwarten, denn ein nachträglicher Anlauf zum Pflanzenprinzip steckte ja jedenfalls darin. Es ist zu beachten, daß der ganze Versuch im Wasser unternommen werden mußte: kein einziger tierischer Schwamm, Korall- oder Hydroid-Polyp, Stachelhäuter, Moostier- oder Manteltierwurm, kein festhaftender Rankenkrebs und keine einzige echte Muschel (Muschel ist nicht identisch mit Schnecke!) gehört dem Lande an. Nach dem Muster der Riesentange unter den Pflanzen wäre das aber eher eine größere als geringere Wahrscheinlichkeit für hohe Maßziffern. Im ganzen enttäuscht jedoch bei weitaus der Mehrzahl all dieser „Sitztiere“ das Größenmaß. Die Masse der Korallen- und anderen Polypen ist nichts weniger als groß. Unser Ausdruck „Seerose“ gibt ein Durchschnittsmaß; man könnte dabei etwa bis zur Pfingstrose gehen. Die größte bekannte Seerose hat unsere schöne deutsche



Valdivia-Expedition an der ostafrikanischen Küste aus 1019 m Tiefe gezogen: sie maß im Knorpelstamm etwas über 1 m.

Die Größe des einfachen Individuums hebt sich auch bei den Korallentieren erst mit einem höchst wunderbaren Akt der Wiederherstellung der Freibeweglichkeit selbst. In bestimmten Gruppen löst sich der festhaftende Polyp wieder von seinem Wurzelstiel und wird zur Qualle oder Meduse, die frei davonschwimmt. Als solche Qualle wird der Korallpolyp ein einzelner Riese in Gestalt der arktischen **Blauqualle** (**Cyanea arctica**), deren Glocke 2 m breit wird, während die Fäden des Glockenrandes bis zu 40 m lang herabbaumeln sollen; diese Qualle würde einem schwimmenden Menschen gegenüber immerhin einen höchst gefährlichen Angreifer bilden, zumal, da die Quallenfäden wie Brennesseln wirken.

Das Wort „Polyp" wird bekanntlich in doppeltem Sinne gebraucht. Es bezeichnet auch den sogenannten „Tintenfisch". Die Tintenfische und Verwandten sind aber Mollusken, Vettern jener Muscheln. Sie sind gleich den Schnecken und sogar noch stärker als diese, die freibewegliche Partei dieser Mollusken von Anfang an geblieben. Und interessanterweise geht es hier wie bei der Qualle. Auch hier ist es die bewegliche Form gewesen, die den kolossalsten Anlauf gewagt hat. Schon in den Meeren der Urwelt traten tintenfischähnliche Geschöpfe auf von unheimlichen Dimensionen. Als sogenannte „Ammonshörner" trugen sie damals noch schneckenartige Schalen mit sich herum. Eine solche Schale im Museum zu Münster, die nach ihrem westfälischen Fundort so benannte Seppenrader Dickscheibe hatte einen Durchmesser von etwas mehr als 2½ und einen Umfang von über

Moostiere. (Bryozoa. S. 15.)

1. Blattförmiger vollständiger Stock (weng vergrößert) von Christatella mucedo, kriechend. 2. Jugendstadium von Plumatella repens frei umherschwimmend. (Starke Vergrößerung.) 3 Freischwimmendes junges Stöckchen von Cristatella mucedo, bestehend aus drei Einzeltieren (die beiden rechts und links sind durch Knospung aus dem mittleren Tier entstanden). 4. Alter Stock von Plumatella repens (wenig vergrößert). 5. Flustra Gayi.

6½ m. Später haben die Tintenfisch-Polypen dann mehr und mehr als praktisch befunden, die schwere Schale fortzulassen und höchstens den weichen Leib durch eine innere Horn- und Kalkplatte zu stützen, den sogenannten Sepia-Schulp. In dieser freiesten Form ist nun das noch lebende Geschlecht der Kraken oder Riesentintenfische erstanden, an das man erst in neuerer Zeit endlich glauben gelernt hat. Man steht mit ihnen bei dem größten wirbellosen Einzeltier der Erde, mit 6 m Leibes- und 10 m Fangarmlänge in beglaubigten Fällen; unkontrollierbare, aber sehr wohl mögliche Angaben gehen in den Maßen noch weiter. Der Tintenfisch stellt gleichzeitig wahrscheinlich auch den Gipfel der Verstandesentwickelung bei allen Wirbellosen des Wassers dar.

Aber der wirklich höchste Fortschritt in der Tierentwickelung drängte ja, wie ich schon gesagt habe, aus dem Wasser heraus auf das Land! Und dieser Fortschritt hat in der Tat wohl zunächst wieder ganz klein einsetzen müssen. Er hat an einer Stelle zuerst gradezu auf eine Miniaturschöpfung hingeleitet: auf die Insekten. Die Gruppe der Insekten und insektenähnlichen Landtiere stammt von gewissen Würmern ab. Insekt heißt Kerbtier. Die Leibeskerben hat zuerst der Wurm erfunden. Es war ein Versuch, den Körper zu verlängern, nicht durch Erweiterung des Körpermaßes nach allen Richtungen, sondern einseitig in der Länge durch Anhängen zahlreicher Segmente, Ringelteile, die durch Kerbe sich mehr oder minder stark abgrenzten. Auf Grund dieses Prinzips werden schon tiefer stehende, überaus dünne Würmchen (Nemertinen oder Schnurwürmer) unserer Meere schier unglaublich lang, der Lineus longissimus bei 2 bis 8 Millimeter Breite bis zu 13 Meter! In dieser Form sind Regenwürmer auch bereits aufs Land, in die feuchte Erde, gekrochen mit zwei und mehr Meter Länge (in Australien und am Kap). Aber das war offenbar nur eine Art Vorspiel der wahren Landeroberung durch das Geschlecht der weiter entwickelten Ringeltiere. Dem Wasser treu, bildeten diese sich zunächst zum Krebs. Er panzerte seinen Leib bis in jedes Hautspitzchen in ein äußerliches Skelett, ein „Hautskelett“, kam aber in allen einzelnen Fortschrittsdingen erstaunlich hoch. Schließlich ein fast unbesiegbarer Räuber wie der Tintenfisch, versuchte es auch der Krebs schon in alten Tagen mit Riesenformen. Der „Seraphim“, wie die Bergleute ihn wegen seiner flügelhaften versteinerten Ruderbeine nennen, im Devonsandstein Englands, mißt wieder seine 1½ m. Aber das alles noch wieder im Wasser! Nun erst kam der große Ruck. Die Ringeltiere stiegen in geschlossenem Heer ans Land. Sie wurden Tausendfuß, Spinne und endlich echtes Insekt. Diese ganze Linie ging dabei aber gleichzeitig auf wahre Liliputanermaße zurück, je höher, je sieghafter hinauf, desto mehr. Der größte Schmetterling erreicht nur eben die Maße einer Fledermaus, den Leib des größten Goliathkäfers im größten Exemplar kann man immer noch mit einer Hand bequem bedecken. Die Libellen nahmen in der Zeit der Ichthyosaurier einmal einen Anlauf, dreiviertel Meter zu klaftern: selbst diese Formen haben sich aber nicht erhalten. Biene und Ameise, die Intelligenzgipfel des ganzen Kerbtierstammes, sind ausgesprochene Liliputer.

Das Absinken in der Größe geht hier tatsächlich so weit, daß man fühlt: es wurde endlich doch selber ein Fortschrittshemmnis. Wenn man das mikroskopische Gehirn einer Ameise betrachtet, so fragt man sich, wie in diesen Raum dauernd der Fortschritt der Verstandestätigkeit zusammengepreßt werden sollte. Wir erkennen: das Kleinheitsmaß war hier im Eifer des Versuchs (wahrscheinlich wesentlich mit bedingt durch das korsettartig den Leib umspinnende Hautskelett aus Chitinmasse) selber in ein Extrem geraten. Das Insekt hat den Landschritt gewagt, ist beweglich geblieben, hat tatsächlich eine hohe Gehirnstufe erreicht, — aber es ist bei der Ameise stehen geblieben wie das Molluskenreich bei seinem Tintenfisch.

Ein Landtier mit nicht zu sehr verringertem Größenmaß, — das war die Schlußlösung. Sie ist gegeben im Wirbeltier. Dem Ursprung der Wirbeltiere am nächsten stehen zwei Tierformen: der Lanzettfisch Amphioxus und das zeitlebens mit der Urform einer Wirbelsäule begabte, frei schwimmende Manteltier Appendikularia. Der Amphioxus ist rund 7 cm lang. Die größte Appendikularia hat die Valdivia-Expedition am Kapland aus der Tiefe von 2000 m gezogen: sie mißt 8½ cm. Das ist nahe der obersten Grenze des Käfertypus bei dem Goliathkäfer unter den Insekten. Es ist aber noch im Wasser. Der ganze Fisch bleibt in diesem Wasser. Er steigt im lebenden Riesenhai Carcharodon bis 13 m, in Haien der Tertiärzeit wahrscheinlich noch weiter, also bis in das Maß des Riesentintenfisches. Daneben gehen aber Fischchen so winzig, daß sie im Innern von Seegurken, Muscheln und Medusen schmarotzen können. Das Prinzip des „Korsettskeletts“ der Insekten ist sehr glücklich verlassen zu Gunsten eines Innenskeletts mehr nach Art des Tinten-

fisch-Schulps, doch in Wirbel gegliedert nach der Ringelmethode. Freie Beweglichkeit ist absolute Bedingung. In gewissem Sinne scheint alles Gute der sämtlichen Vorversuche hier vereinigt. Gegen den Fisch ist selbst der Tintenfisch ein roher Klumpen. Wir stehen bei dem in der ganzen Welt des Lebens höchsten Wasserstufe. Und jetzt geht dieser Fisch auf das Land. Nicht der Carcharodon-Hai von 13 m; aber auch nicht der parasitische Fierasfer der Seegurke, sondern der Molchfisch mit ungefähr 2 m.

Diese Ziffer ist sehr interessant. Denn es ist die Ziffer, um die fortan alle Entwickelungshöhen pendeln. Und sie erscheint annähernd fixiert auf der Stelle, wo die organische Entwickelung Halt macht, um in die Kulturgeschichte überzutreten, — beim Menschen. Es ist die Ziffer, die in der Harmonie der Teile das menschliche Gehirn ermöglicht, ohne dessen reale Größenverhältnisse wir uns, wie immer unsere Philosophie sei, ehrlicherweise doch die Größenverhältnisse unserer Geistesarbeit auf der Höhe der Kultur nicht denken können.

Innerhalb der Zweimeter-Größe steht das größte lebende Amphibium, der japanische Riesensalamander. Die Panzermolche der Vorwelt, deren Schädel allein einen Meter maßen, sind schon früh wieder verschwunden. Unter der Maßhöhe bleibt die Hatteria, die am meisten noch den alten Sauriern von der Übergangsstelle des Amphibiums zum Reptil ähnliche Eidechse der Gegenwart. Die kolossalen Größenextreme der 10—30 m langen urweltlichen Reptile sind fast alle ohne Zusammenhang mit der Höhenentwickelung der Wirbeltiere abgestorben; die allergrößten (bei den Mosasauriern der Kreidezeit) waren nur durch Rückschritt ins Wasser überhaupt statisch möglich; gehalten hat sich nur die zur Wurmmethode fast zurückgekehrte Riesenschlange mit 8 m und das Krokodil mit annähernd ebensoviel; das Krokodil rettete sich, als die Urweltsaurier sonst ausstarben, aus dem Meer ins Süßwasser und blieb so geschützt. In allen nördlicheren, kühleren Ländern sind nur kleine Reptile übrig geblieben. Die Körpertemperatur des Reptils war ja noch von der Außenwärme abhängig. Das begünstigte bei gleichmäßiger Tropenwärme auf Erden riesige Formen. Als aber die Klimazonen sich geltend machten, sperrte es ihnen dreiviertel der Erde. Dem boten Säugetier und Vogel mit ihrer konstanten Blutwärme Trotz. Beide begannen klein. Der Reptilvogel Archäopteryx hat nur die Größe einer Krähe. Eine einzige Art, heute rapid aussterbende Gruppe flugunfähiger Vögel, die Strauße, stieg auf über 3 m. Die leistungsfähiger geflügelte Vogelwelt aber blieb ganz in der Zweimetergrenze. Die ältesten Säugetiere sind beträchtlich unter der Grenze. Die lebenden Schnabeltiere erreichen den Meter nicht. Die ersten urweltlichen Säuger sind klein wie Hasen und Mäuse. Die Pferde, Tapire und Nashörner begannen mit kaninchengroßen Formen, eine der überraschendsten Entdeckungen der neueren Paläontologie. Riesen wie der Elefant stehen in extremen und unfruchtbaren Seitenlinien. Die Gruppen der Säuger, die sich aufs Klettern legte, war aus reinen Gravitationsgründen nicht geneigt, sehr große und also schwere Formen zu entwickeln. Grade diese Gruppe aber hat zum Menschen geführt, wie noch heute unsere Hand mit dem gegenüberstellbaren Daumen, eine Kletterhand der reinsten Art, beweist. Der größte (ausgestorbene) Halbaffe und das größte lebende Gorilla-Exemplar rühren an, überschreiten aber nicht die Zweimetergrenze.

Der Mensch geht auch als Idealbild lieber ein gut Stück darunter, als daran und darüber. Das weiße Märchen träumt vom Zwerg als dem Klügeren gegenüber dem Durchschnittsmenschen, der Riese ist ihm ein Dummkopf. Man braucht nicht so weit zu gehen, um doch die Maßgrenze ganz deutlich zu sehen. Ausgesprochene Neigung zur Bildung von Zwergrassen hat in der Menschheit nachweislich seit Alters (bis in prähistorische Zeiten) gelegen; die Kunde von ungewöhnlich großen Rassen ist durch die neueren genauen Messungen dagegen nicht bestätigt worden. Der berühmte Pithekanthropus von Java war ungefähr so groß wie ein mittlerer Mensch, aber nicht größer. Die Frau, die nach meiner (allerdings von vielen Anthropologen nicht geteilten) Überzeugung den Grundtypus des Menschenwesens reiner und harmonischer vertritt als der extremer, einseitiger differenzierte Mann, ist im allgemeinen nicht größer, sondern kleiner als der Mann, — im genau umgekehrten Verhältnis wie etwa bei den Carabiden unter den Käfern, wo das Weibchen größer als das Männchen ist.

Alles spricht dafür, daß wir im Menschen das glücklichste Maß des Lebens vor uns haben. An diesem Maß hängt unser Sehen, das ist das Grundmaß zugleich all unserer Größenvergleichungen. Und das reicht bis in die Weltanschauung hinein. Unsere Weltanschauungen sind alle kurz unterhalb der Zweimetergrenze gewachsen.

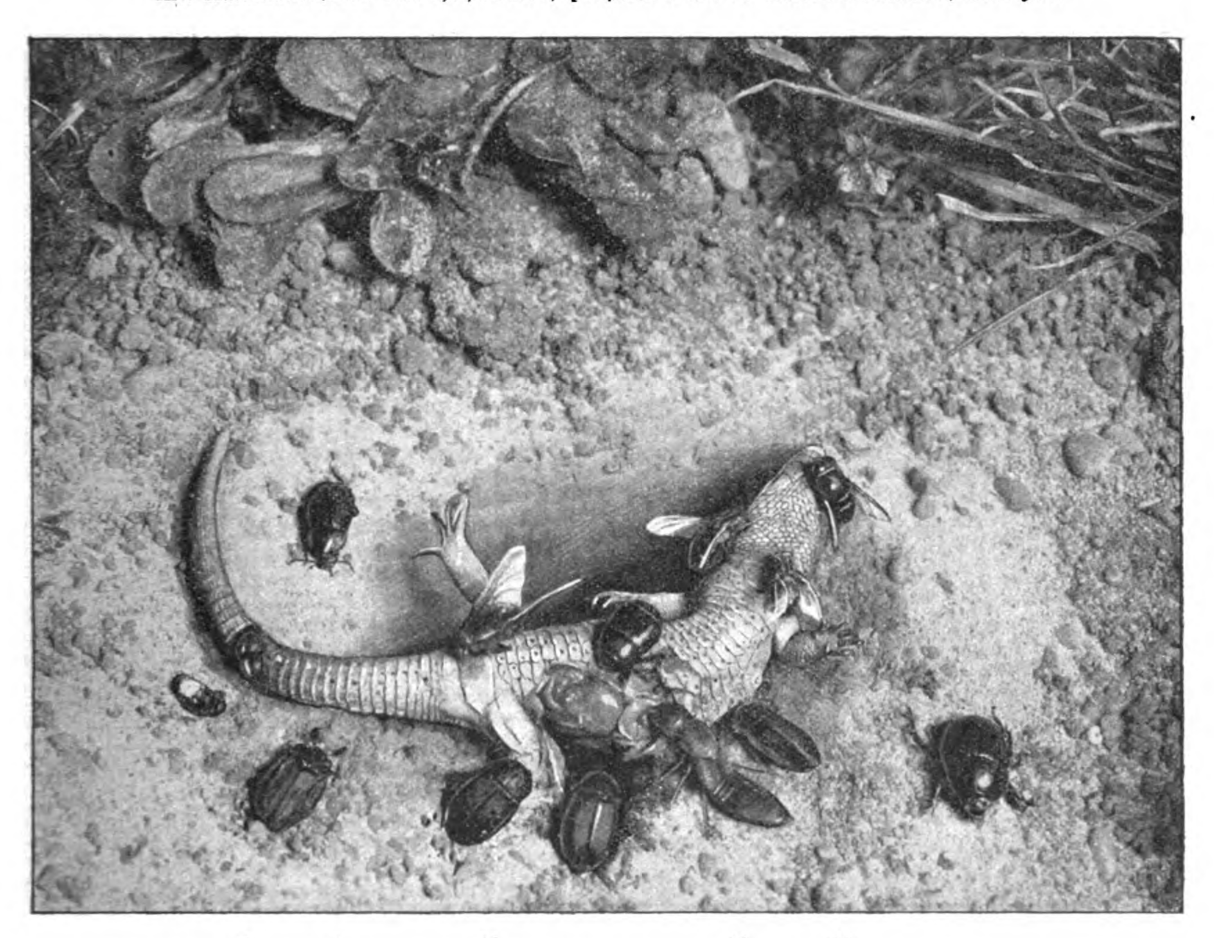


Totengräber bei der Arbeit.

Ein Bild aus der Insektenwelt

von J. H. Fabre.[1]

Mit Naturaufnahmen von H. Fischer, Präparator am K. Naturalienkabinett, Stuttgart.



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 3 12 13

Aasinsekten und tote Zauneidechse (Lacerta agilis L.).

1. Speckkäfer (Dermestes lardarius L.) von unten. 2. Speckkäfer von oben. 3. Rothalsiger Aaskäfer (Silpha thoracica L.). 4. Aaskäfer (Silpha recticulata). 5. Schmeißfliege (Calliphora vomitoria L.). 6. Silpha quadripunctata L. 7. Silpha obscura L. 8. Hister quadrimaculatus L. 9. Stinkender Moderkäfer (Ocypus olens Müll.). 10. Graue Fleischfliege (Sarcophaga carnaria L.). 11. Sarcophaga albiceps Mg. 12. Lucilia caesar L. 13. Geotrupes silvaticus Pnz.

I.

Am Wege liegt ein Maulwurf, dem die Schippe des Bauern den Leib aufgeschlitzt hat; an einer andern Stelle hat der Steinwurf eines unbarmherzigen Knaben eine Eidechse getötet, die soeben erst ihr grünes Perlenkleid angelegt hatte. Ein Wandersmann glaubte etwas Verdienstliches zu tun, indem er einer harmlosen

[1] Wir beginnen mit diesem Aufsatze eine Folge autorisierter Übertragungen der interessantesten Abschnitte aus dem achtbändigen Werke des Nestors der französischen Entomologen J. H. Fabre: „Souvenirs Entomologiques. Études sur l'instinct et les mœurs des insectes (1re—8e Série). Paris, Ch. Delagrave.“ Der greise J. H. Fabre, den Ch. Darwin ungemein hochschätzte und einen „unvergleichlichen Beobachter“ nannte, hat viele Jahrzehnte hindurch die Insektenwelt auf das eingehendste in allen ihren Lebensgewohnheiten, in ihrem ganzen Tun und Treiben studiert und durch eine Menge der sinnreichsten Experimente in bezug auf ihre intellektuellen Fähigkeiten die Frage: „Instinkt oder Überlegung?“ zu lösen versucht. Die Ergebnisse seiner Untersuchungen sind so wichtig, und dabei ist Fabres Darstellung so anziehend und lebensvoll, daß unsere Wiedergabe sicherlich von allen „Kosmos“-Lesern willkommen geheißen werden wird. Eine Buchausgabe erscheint erst später.

Redaktion und Geschäftsstelle des „Kosmos“.

Ringelnatter den Kopf zertrat; ein Windstoß entführte ein noch federloses Vögelein seinem Neste. Was wird aus diesen kleinen Kadavern und so vielen andern kläglichen Abfällen des Lebens? Daß sie unsere Augen und Nasen nicht zu lange beleidigen, dafür sorgt eine ganze Legion kleiner mit der Hygiene des Feldes betrauter Wesen.

Zuerst eilt als eifriger Flibustier die Ameise herbei und beginnt das Abschneiden von Stückchen; dann lockt der Geruch die Fliegen herbei, und gleichzeitig rücken auch schon in ganzen Rotten — man weiß nicht, woher sie kommen — die platten Aaskäfer an, die schillernden Goldkäfer, die Pelzkäfer und Staphylinen, alle eifrig bohrend und wühlend, so daß der bösen Ausdünstung bald Einhalt getan wird. Wenn wir im Frühjahr, unsern Ekel überwindend, einen toten Maulwurf mit dem Fuße umwenden, so wimmelt es darunter von Arbeitern, die wir aufscheuchen. Erschrocken flüchten die schwarzglänzenden Aaskäfer (Silpha atrata) und ducken sich in eine Bodenritze; Saprinen (Saprinus), deren metallischer Glanz in der Sonne funkelt, trippeln schleunigst davon; die Speckkäfer (Dermestes lardarius) mit ihren hellbraunen, schwarzpunktierten Pelerinen wollen gleichfalls sich aus dem Staube machen, stürzen jedoch, trunken von der Jauche, über den Haufen und zeigen das leuchtende Weiß ihrer Unterseite, das so lebhaft mit dem Dunkel ihres übrigen Körpers kontrastiert. Und was machten sie alle dort, die mit so fieberhaftem Eifer tätig waren? Sie bearbeiteten Totes zugunsten des Lebens; sie wandeln die für uns gefährlichen faulenden Körper in unschädliche, befruchtende Erzeugnisse um, sie saugen die Kadaver aus, bis sie trocken, und ruhen nicht eher, als bis sie völlig unschädlich sind.

Der größte und stärkste unter diesen Reinigern des Bodens ist der gemeine **Totengräber** (Necrophorus vespillo), der sich durch seine Größe, seine Zeichnung wie durch seine Gewohnheiten von dem geringeren Pöbel der Aaskäfer auffällig unterscheidet. Um seine wichtige Tätigkeit anzuzeigen, hat er einen Moschusgeruch; er trägt einen rotgelben Knopf an der Spitze der Fühler, ein gelbes Halsschild und über die Flügeldecken zwei orangenfarbene Binden bei im übrigen schwarzer Grundfarbe. Er ist kein anatomischer Prosektor, der einen Kadaver öffnet und das Fleisch mit dem Seziermesser seiner Kiefer abtrennt, sondern im eigentlichen Wortsinne ein Totengräber, ein Bestatter. Während die andern Aas- und Moderkäfer sich an dem bearbeiteten Stück ätzen, ohne übrigens die Familieninteressen zu vernachlässigen, berührt er, der sich mit Wenigem ernährt, seinen Fund kaum zu eigenen Gunsten; er bestattet ihn mit Haut und Haar an Ort und Stelle, in einem Grabe, worin die Beute, dazu reif geworden, die Nahrung seiner Larven wird. Er scharrt sie ein, um seine Eier daran zu legen.

Mit seinen bedächtigen, fast schwerfälligen Bewegungen ist der Totengräber doch ungemein flink in seiner Arbeit. Binnen wenigen Stunden verschwindet ein im Verhältnis zu seinem eigenen Körper ungeheuer großes Stück, ein Maulwurf beispielsweise, wie von der Erde verschlungen, und als einzige sichtbare Spur seiner Wirksamkeit bleibt ein schwacher Bodenaufwurf als Grabhügel an der Bestattungsstelle. Mit dieser hurtigen Schaffensweise ist der Totengräber der erste unter den kleinen Wesen, die zur Verbesserung der Gesundheitsbedingungen im freien Felde beitragen. Er gilt aber auch für ein besonders intelligentes Insekt, von dem man behauptet, daß seine geistigen Fähigkeiten denen der in dieser Beziehung am höchsten stehenden Hautflügler, der Bienen, Wespen und Ameisen, gleichkämen. Wir gedenken diese Frage gesondert zu untersuchen; vorderhand beschränken wir uns darauf, den Totengräber bei seiner Arbeit zu beobachten. Dabei dürfen wir uns jedoch nicht mit solchen Beobachtungen begnügen, die uns etwa ein günstiger Zufall ermöglicht, sondern wir müssen eine genügende Anzahl jener Kerfe in einer Voliere unterbringen, wo wir sie stets besuchen und studieren können. Nun ist jedoch meine südfranzösische Heimat, das Land der Oliven, nicht reich an Totengräbern. Soweit mir bekannt, kommt nur eine einzige Art vor, der Necrophorus vestigator, Hersch., und auch diese ist ziemlich selten. Früher brachte ich auf meinen Streifzügen nie mehr als drei oder vier im Frühjahr zusammen, während zu den vorhin erwähnten Untersuchungen doch mindestens ein Dutzend nötig ist. Ich erhielt die gewünschte Anzahl, indem ich mich mit einem Gärtner in Verbindung setzte, der mir die von ihm getöteten Maulwürfe zuschickte, die ich dann in meinem Gehege als Köder zwischen Rosmarin, Erdbeerbäumen und Lavendel auslegte. Der Verwesungsgeruch übte sehr bald seine Wirkung aus; die in der Umgegend befindlichen Totengräber kamen herbeigesummt, so daß die Anzahl der für meine Untersuchungen zur Verfügung stehenden Käfer sich zuletzt auf vierzehn belief. Bevor wir jedoch die dabei erzielten Ergebnisse berichten, verweilen wir zuvor einen Augenblick



bei den normalen Arbeitsbedingungen der Totengräber.

Dieses Insekt wählt sich nicht sein Stück Wildpret aus, indem es dieses seinen Kräften anpaßt, wie das z. B. die Raubwespen tun, sondern nimmt es, wie der Zufall es ihm bietet. Unter seinen glücklichen Funden gibt es kleine, wie Spitzmäuse, mittlere, wie Feldmäuse, und ganz große, wie Maulwürfe, Ratten und Schlangen, deren Bestattung die Kraft eines einzelnen Totengräbers bei weitem übersteigt. unfähig, den im Verhältnis riesigen Kadaver zu transportieren, muß er das Grab dort aushöhlen, wo der tote Körper liegt. Diese Stelle kann sich nun in leichtem Boden wie in steinigem Erdreich befinden; die Erde ist einmal frei von Pflanzenwuchs, in einem andern Fall von Rasen bedeckt oder gar von dem unentwirrbaren Netz der schnurartigen Queckenwurzeln durchzogen. Oft geschieht es auch, daß der von der Schippe des Gärtners getötete und fortgeschleuderte Maulwurf auf niederes Strauchwerk zu liegen kommt,



Totengräber (Necrophorus vestigator Herbst) eine Unke (Bombinator pachypus Bp.) begrabend.

In den meisten Fällen ist ein Fortschaffen ganz ausgeschlossen, so sehr übertrifft die Last die verfügbare bewegende Kraft. Eine ganz geringfügige Ortsveränderung durch Schieben mit dem Rücken der Insekten ist alles, was sich ermöglichen läßt. Sandwespen und Sand-Knotenwespen, Raupentöter und Wegwespen machen ihre Erdhöhlen dort, wo es ihnen gut dünkt; sie bringen ihre Beute fliegend dorthin oder schleppen sie, wenn sie zu schwer ist, auf dem Boden nach der betreffenden Stelle. Diese Erleichterungen kann sich der Totengräber nicht verschaffen; das den Körper einige Zoll über dem Boden festhält.

Diese so verschiedenartigen Schwierigkeiten der Bestattung lassen von vornherein darauf schließen, daß der Totengräber keine ein für allemal feststehende Methode für den Gang seiner Arbeit haben kann. Allen Zufälligkeiten ausgesetzt, muß er die Fähigkeit besitzen, seine Taktik in den Grenzen seiner schwachen Beurteilungsgabe zu ändern. Sägen, brechen, losmachen, emporziehen, von der Stelle rücken — das sind lauter Mittel, die der Totengräber im Notfall

anwenden muß. Wäre ihm das nicht möglich, müßte er immer gleichmäßig verfahren, dann würde das Insekt nicht fähig sein, die Hantierung zu betreiben, für die es bestimmt ist.

Man sieht schon hieraus, wie unklug es sein würde, Schlußfolgerungen aus einer einzelnen Handlung zu ziehen, bei der wir vernunftgemäße Kombinationen, vorüberlegte Absichten wahrzunehmen glauben. Jeder Akt des Instinkts hat zweifellos seine bestimmte Ursache; ist das Tier aber im stande, vorher seine Zweckmäßigkeit zu beurteilen? Beginnen wir zunächst damit, uns genaue Kenntnis von dem Ganzen der Arbeit zu verschaffen, fügen wir eine Tatsache zur andern, dann wird es uns vielleicht vergönnt sein, die Frage zu beantworten.

Ein Wort zuvor über die Ernährung. Als allgemeine Gesundheitspolizei verschmäht der Totengräber keinen toten Körper, der in Fäulnis überzugehen beginnt. Ob das Tier Federn oder Haare hat, gilt ihm gleich, wenn das Stück seine Kräfte nur nicht übersteigt. Er benutzt den Frosch und die Schlange mit gleichem Eifer. Ohne Zögern nimmt er auch ungewöhnliche Fundstücke hin, die seiner Rasse bis dahin zweifellos fremd waren; so z. B. einen gewissen roten Fisch, eine chinesische Dorade (Coryphaea hippurus), die in meiner Voliere sofort als ausgezeichneter Bissen betrachtet und in gewohnter Weise bestattet wurde. Auch geschlachtetes Fleisch, ein Hammelkotelett oder ein Stück von einem Beefsteak, wenn sie nur genügenden Wildgeruch von sich geben, werden nicht verachtet. Kurzum, der Totengräber kennt keinerlei ausschließliche Bevorzugung: er schafft alles in die Grube, was verdorben ist.

Die Unterhaltung seiner Industrie bietet durchaus keine Schwierigkeit. Wenn dieses Wild mangelt, so kann es durch jedes andere, das gerade zur Verfügung ist, ersetzt werden. Man hat auch keine Schererei mit der Unterbringung. Es genügt eine große glockenförmige Stürze aus Metall, die auf einer tiefen, bis zum Rand mit frischem, festgeschütteltem Sand gefüllten Schüssel ruht. Um die Katzen abzuhalten, die der Asgeruch ebenfalls anlockt, müssen die Versuche in einem mit Draht vergitterten Raum stattfinden.

Gehen wir nun ans Werk. Der Maulwurf liegt in diesem abgeschlossenen Raum mitten auf dem Boden; das weiche und ganz gleichmäßige Erdreich bietet die besten Vorbedingungen für eine leichte Arbeit. Vier Totengräber, drei Männchen und ein Weibchen, sind zur Stelle und halten sich, dem Beobachter unsichtbar, zusammengekauert unter dem Kadaver, der von Zeit zu Zeit wieder Leben zu erhalten scheint, wenn er von unten nach oben durch den Rücken der Arbeiter in Bewegung gesetzt wird. Wer nicht wüßte, was da vorgeht, könnte wohl überrascht sein, wenn er das tote Tier sich bewegen sieht. Dann und wann kommt einer der Gräber, fast immer ein Männchen, hervor und macht die Runde um das Tier, das er genau untersucht, indem er in seinem Pelz herumwühlt. Geschäftig verschwindet er dann wieder, kommt abermals hervor, unterrichtet sich von neuem und schlüpft unter den Körper.

Die Schwankungen beginnen von neuem, der Kadaver zittert und regt sich, während ein unter ihm hervorquellender Erdwulst sich ringsherum legt. Durch sein eigenes Gewicht und durch die Anstrengungen der unter ihm tätigen Grabarbeiter sinkt der Maulwurf nach und nach in den unterwühlten Boden ein. Bald bewegt sich dann auch die nach außen gedrängte Erde unter dem Druck der unsichtbaren Arbeiter, stürzt von oben in die Öffnung und bedeckt den Körper. Es ist ein heimliches Begräbnis. Der Kadaver scheint ganz von selbst zu verschwinden, als ob er in einer flüssigen Umgebung verschluckt würde. Noch lange dauert dies Niedersinken fort, bis die Tiefe genügend scheint.

Im ganzen eine einfache Arbeit: in dem Maße, wie die Grabarbeiter den leeren Raum vertiefen, in den der Kadaver ohne ihre Mitwirkung hineingleitet, füllt sich auch das Grab von selbst durch den bloßen Einsturz der erschütterten Erde. Gute Schaufeln an den Beinen, starke Rücken, um eine kleine Erderschütterung hervorbringen zu können — mehr braucht man nicht zu einem solchen Geschäft. Sehr wichtig ist aber ferner die Kunst, den Kadaver durch fortgesetzte Stöße auf einen geringen Umfang zu bringen, damit er nötigenfalls auch schwierige Durchgänge überwinden kann. Wir werden später sehen, daß diese Kunstfertigkeit eine Hauptrolle in der Industrie der Totengräber spielt.

Wenn der Maulwurf auch bereits in der Erde verschwunden ist, so ist er doch damit noch lange nicht seiner Bestimmung zugeführt. Lassen wir die Totengräber ihr Geschäft zu Ende bringen. Das, was sie zunächst unter der Erde tun, ist nur eine Fortsetzung von dem, was sie oberirdisch trieben, und würde uns nichts Neues zeigen. Warten wir zwei oder drei Tage.

Öffnen wir alsdann die Verwesungsstätte, um sie zu besichtigen, so ist der Maulwurf ein scheußliches grünliches, fauliges, haarloses Ding geworden, das zu einer Art rundlicher Speckschnitte zusammengeschrumpft ist. Er muß eine

sehr zweckentsprechende Handhabung erfahren haben, um in solcher Weise auf geringeren Umfang zusammengepreßt zu werden, ähnlich wie ein Stück Geflügel unter der Hand der Köchin, und besonders, um so völlig seine Behaarung zu verlieren. Geschieht das mit Rücksicht auf die Larven, die das Haar hindern könnte, oder fällt dieses einfach infolge der Fäulnis aus? Ich bin darüber nicht im klaren, jedenfalls fand ich bei allen Ausgrabungen die behaarten Tiere haarlos und die gefiederten ohne Federn, bis auf die Steuer- und die Schwanzfedern. Dagegen behalten Reptile und Fische ihre Schuppen.

Doch kehren wir zu dem in ein unkenntliches Ding umgewandelten Maulwurf zurück. Er ruht in einer geräumigen Gruft mit festen Wänden und ist bis auf den in Flocken aufgelösten Pelz unberührt; die Grabarbeiter haben ihn nicht angeschnitten. Das Stück ist das Erbteil der Nachkommen, keine Nahrung für die Eltern, die für ihren Unterhalt höchstens einige Mundvoll der aussickernden Jauche vorwegnehmen. Neben dem Stück, das sie überwachen und durchkneten, befinden sich zwei Totengräber, ein Pärchen, nicht mehr. Vier haben beim Vergraben zusammengearbeitet, — wohin sind die beiden andern, zwei Männchen, geraten? Ich finde sie in einiger Entfernung im Boden zusammengekauert, fast an der Oberfläche.

Diese Wahrnehmung steht nicht vereinzelt da. Jedesmal, wenn ich einem Begräbnis durch eine Anzahl von Totengräbern beiwohne, in der die Männchen in der Überzahl sind, finde ich nach beendigter Arbeit, bei der alle den gleichen Eifer entwickelten, bloß ein Paar in der Totenkammer. Nachdem sie kräftigen Beistand geleistet, haben die andern sich diskret zurückgezogen. Diese Grabarbeiter sind wirklich ausgezeichnete Familienväter und weit entfernt von der väterlichen Sorglosigkeit, die bei den übrigen Klassen der Insekten die allgemeine Regel ist, wo das Männchen einen Augenblick die Mutter plagt, um ihr dann die Sorge für die Nachkommen allein zu überlassen. Anstatt sich dem Müßiggang hinzugeben, mühen sie sich hier mit allen Kräften ab, bald im Interesse der eigenen Familie, bald für andere, ohne Unterschied. Findet ein Paar ein schwieriges Stück Arbeit, so kommen, von dem Geruch geleitet, Gehilfen herbei; sie schlüpfen als Diener der Damen unter den Kadaver, bearbeiten ihn mit dem Rücken und den Füßen, graben ihn ein und ziehen sich dann zurück, das Paar seinen häuslichen Freuden überlassend.

Dieses bearbeitet dann noch längere Zeit gemeinsam das Stück, macht es vollends zurecht und läßt es, dem Geschmack der Larven entsprechend, gar werden. Wenn alles in Ordnung ist, geht es fort und trennt sich, worauf jeder Teil nach seinem Gefallen anderwärts von neuem beginnt, wenigstens als einfacher Mithelfer. Nur bei zwei Arten von Käfern, nicht öfter, habe ich bisher den Vater für die Zukunft der Nachkommen sorgen gesehen, indem er arbeitete, um ihnen einen Besitz zu hinterlassen: bei gewissen Käfern, die den Kuhmist für ihre Zwecke nutzbar machen, und bei den Nekrophoren, die die Kadaver dazu benutzen. Kloakenfeger und Totengräber haben musterhafte Sitten. Wohin verirrt sich die Tugend!

Über das Leben und die Metamorphose der aus den Eiern geschlüpften Larven will ich mich kurz fassen, da der Gegenstand wenig appetitlich ist. Gegen Ende Mai grabe ich eine große Feldmaus wieder aus, die die Totengräber zwei Wochen vorher bestattet haben. Es ist ein schwarzer, pechartiger Brei daraus geworden, der mir fünfzehn Larven liefert, die der Mehrzahl nach bereits die normale Größe haben. Auch ein paar ausgewachsene Käfer, sicherlich die Eltern der Brut, krabbeln in dem Pestbrei herum. Die Legezeit ist jetzt vorüber, die Nahrung reichlich vorhanden, und da den Alten nichts anderes mehr zu tun bleibt, haben sie sich neben den Jungen an den Tisch gesetzt.

Die Totengräber machen rasch voran mit der Aufzucht der Familie. Höchstens vierzehn Tage sind verflossen seit dem Eingraben der Feldmaus, und schon ist eine kräftige Nachkommenschaft vorhanden, die auf dem Punkte steht, sich in Puppen zu verwandeln. Diese Frühreife setzt mich in Erstaunen. Es ist wohl anzunehmen, daß die aus dem Kadaver hervorsickernde Flüssigkeit, tödlich für jeden andern Magen, hier eine Nahrung von hoher Wirkung ist, die den Organismus reizend anregt und das Wachstum darin beschleunigt, damit der Proviant vor seinem bevorstehenden Zerfall in Humus verbraucht wird. Die lebendige Chemie beeilt sich, den letzten Reaktionen der anorganischen Chemie zuvorzukommen.

Die Larve weist die gewöhnlichen Merkmale des Lebens im Dunkel auf; sie ist schmutzigweiß, nackt und blind und erinnert in ihrer lanzettförmigen Gestalt etwas an die der Laufkäfer (Carabus). Sie hat starke und schwarze Kinnbacken, die eine ausgezeichnete Schere zum Sezieren darstellen; kurze Beine, mit denen sie aber trotzdem ganz flink zu kriechen versteht.



Die Hinterleibringe sind oben gepanzert mit schmalen fuchsroten Platten; jede davon ist mit vier Spitzen versehen, die augenscheinlich als Stützpunkte dienen, wenn die Larve ihre Geburtsstätte verläßt und zur Verpuppung etwas tiefer in die Erde geht. Die Brustringe haben etwas breitere Platten, aber ohne Ansätze.

Die in Gesellschaft ihrer Larvenfamilie in den Verwesungsresten der Feldmaus vorgefundenen Käfer sind scheußlich mit Ungeziefer bedeckt. So glänzend und tadellos kostümiert die Totengräber sind, die man im April unter toten Maulwürfen findet, so abscheulich sind sie anzusehen, wenn der Juni herankommt. Eine Schicht von Parasiten bedeckt sie, die sich in ihre Gelenke drängen und den Käfer wie eine zusammenhängende Kruste umgeben. Er ist ganz unförmlich unter dieser Hülle, die mein Pinsel nur mit Mühe zu beseitigen vermag. Wenn ich die Horde von seinem Bauche entferne, klettert sie ihm auf den Rücken und will durchaus nicht von ihm ablassen.

Ich erkenne in ihnen die kleinen, rötlichgelben Milben (Gammasus coleopterorum), die man auch so häufig auf dem amethystfarbenen Bauche unserer Roß- oder Mistkäfer (Geotrupes) findet. Nicht immer wird den nützlichen Wesen ein schönes Lebenslos zuteil. Nekrophoren und Geotrupen widmen sich der öffentlichen Gesundheitspflege, und diese beiden Körperschaften, die so interessant durch ihre hygienische Wirksamkeit und so bemerkenswert durch ihr Familienleben sind, werden elendem Geziefer preisgegeben. Leider gibt es nur zu viele Beispiele eines solchen Mißverhältnisses zwischen den geleisteten Diensten und den Härten des Daseins — auch außerhalb der Welt der Totengräber und Kloakenräumer.

Die erwähnten musterhaften Familiensitten reichen bei den Totengräbern jedoch nur bis zu einer gewissen Grenze. In der ersten Junihälfte, wenn die Familie genügend versorgt ist, hören sie mit dem Bestatten auf, und in meiner Voliere lassen sich ungeachtet allen ausgelegten Köders keine der Käfer mehr auf der Oberfläche des Bodens sehen. Nur von Zeit zu Zeit verläßt einer den Untergrund und schleppt sich matt an die freie Luft.

Dabei erregt etwas sehr Seltsames meine Aufmerksamkeit. Alle, die aus dem Erdinnern hervorkommen, sind verstümmelt, in den Gelenken amputiert, einige mehr oben, andere mehr unten. Ich sehe einen Krüppel, dem nur noch ein einziges Bein geblieben ist. Mit diesem Glied und den Stummeln der andern rudert er sich durch den Sand, kläglich zerlumpt und schmutzig von Ungeziefer. Da kommt ein Kamerad heran, der noch besser auf den Beinen ist, und gibt dem Invaliden den Rest, indem er ihm den Bauch aufschlitzt. Auch die übrigen mir verbliebenen Totengräber werden zur Hälfte von ihren Gefährten aufgefressen oder wenigstens einiger Gliedmaßen beraubt. Auf die anfänglichen friedlichen Beziehungen ist der Kannibalismus gefolgt.

Wie die Geschichte uns sagt, töteten gewisse Völkerschaften, so z. B. die Massageten, ihre alten Leute, um ihnen das Elend der Greisenhaftigkeit zu ersparen. Der mörderische Keulenschlag auf das greise Haupt war in ihren Augen ein Werk kindlicher Liebe. Auch die Totengräber teilen diese Anschauungen der antiken wilden Völker. Wenn sie am Ende ihrer Tage zu nichts mehr nütze sind und mühsam das erschöpfte Leben weiterschleppen, bringen sie sich gegenseitig um. Wozu die Agonie der Kranken und Gebrechlichen verlängern?

Die Massageten konnten als Entschuldigung für ihren grausamen Gebrauch den Mangel an Lebensmitteln anführen, der ein schlechter Berater ist; die Totengräber jedoch nicht, da ihnen dank meiner Freigebigkeit genug Lebensmittel unter wie über der Erde zur Verfügung stehen. Der Hunger hat also mit ihrem gegenseitigen Umbringen nichts zu tun; es handelt sich dabei um eine Verirrung infolge von Erschöpfung, die krankhafte Wut eines Lebens, das am Verlöschen ist. So gibt also, wie es allgemeines Gesetz ist, die Arbeit auch dem Totengräber friedliche Sitten, während die Untätigkeit ihm perverse Gelüste einflößt. Wenn er nichts mehr zu tun hat, zerbricht er einem Käfer seinesgleichen die Glieder und verspeist ihn, unbekümmert darum, daß auch an ihn die Reihe kommt, selbst amputiert und verspeist zu werden. Das ist dann die letzte Erlösung seines mit Ungeziefer behafteten Alters.

Diese zuletzt ausbrechende Mordwut findet sich nicht allein bei den Totengräbern. Sie kommt z. B. auch bei der vorher so friedlichen Mauerbiene (Osmia) vor; wenn sie ihre Eierstöcke erschöpft fühlt, erbricht sie die benachbarten Zellen, oft sogar die eigenen, zerstreut den staubförmigen Honig und holt das Ei daraus hervor, um es zu verzehren. Die Mantis verspeist das Männchen, wenn es seine Aufgabe erfüllt hat; das Weibchen des großen braunen Heupferdchens (Decticus verrucivorus) knabbert mit Vergnügen einen Schenkel seines invaliden Gatten; die sonst sanftmütigen Grillen haben tragisch endende eheliche Zwistigkeiten, bei denen sie sich skrupellos gegenseitig den Bauch auf-



schlitzen. Wenn die Sorgen um die Nachkommenschaft enden, ist es auch mit den Freuden des Lebens vorbei. Manchmal verschlechtert sich das Tier dann, und seine unrichtig gehende Maschine endigt in Abirrungen vom normalen Zustande.

Die weitere Tätigkeit der Larve zeigt nichts Hervorragendes. Wenn sie groß genug geworden ist, verläßt sie die Fleischkammer, in der sie geboren wurde; sie entfernt sich aus dieser Pesthöhle, indem sie sich tiefer in den Boden begibt. Dort arbeitet sie mit den Beinen und Rückenschilden, häuft rings um sich Erde auf und schafft sich so eine schmale Kabine, in der die Verpuppung in Ruhe vor sich gehen kann. Wenn das Logis fertig ist und mit dem Beginn der Häutung die Erstarrung eintritt, liegt sie wie tot da, belebt sich jedoch bei der geringsten Beunruhigung und windet sich um ihre Achse.

Ebenso bewegen sich, wie eine Turbine rotierend, verschiedene andere Insekten im Puppenzustand, wenn man sie stört. Man wird immer von neuem überrascht, wenn man diese Mumien plötzlich ihre Starrheit aufgeben und sich um sich selber drehen sieht, vermittels eines Mechanismus, dessen Geheimnis wohl eingehender erforscht zu werden verdiente. Unsere wissenschaftliche Mechanik könnte dort vielleicht ihre schönsten Theorien beobachten. Die Gewandtheit und Kraft eines Clowns können keinen Vergleich aushalten mit jener dieses erst im Entstehen befindlichen Körpers, dieses kaum festgewordenen Schleimes.

In ihrem einsamen Kämmerchen geht die Larve des Totengräbers in etwa vierzehn Tagen durch Häutung in den Puppenzustand über. Von da an fehlen mir die Dokumente unmittelbarer Beobachtung, allein die Geschichte ergänzt sich von selber. Der Totengräber muß seine ausgewachsene Gestalt im Laufe des Sommers annehmen und im Herbst gleich dem Mistkäfer einige Tage der Freude ohne Familiensorgen haben. Wenn dann die Fröste herannahen, so vergräbt er sich in seine Winterquartiere, aus denen er wieder hervorkommt, sobald der Frühling seinen Einzug hält.

Das Harnacksche Kompaßexperiment.

Unsere Erde ist bekanntlich als ein großer Magnet anzusehen, dessen beide Pole in der Nähe des geographischen oder der astronomischen Pole liegen. Auch sie wirkt daher anziehend und abstoßend auf die Pole eines Magneten, infolgedessen nimmt jede Magnetnadel, die sich vollständig frei bewegen kann, eine ganz bestimmte Richtung an und zwar so, daß die eine Spitze (ihr sogen. Nordpol) nach Norden, die andere (Südpol) nach Süden weist. Indessen ist die Wirkung des Erdmagnetismus keineswegs konstant, sondern sowohl nach der horizontalen als auch nach der vertikalen Richtung veränderlich.

Vor kurzem berichteten nun viele Zeitungen von einer merkwürdigen Entdeckung des bekannten Physiologen an der Universität Halle, Geheimrat Prof. Dr. E. Harnack. Dieser beobachtete nämlich, daß seine Fingerspitzen bei leisem Reiben der Glasfläche eines Kompasses dessen Magnetnadel von der richtenden Kraft des Erdmagnetismus ablenkten. Der Versuch wurde mit einem ziemlich flachen Kompaß von Damenuhrgröße mit Glasdeckel und einer sehr leicht sich drehenden Magnetnadel angestellt. Wenn er die Glasfläche ganz leicht mit der Fingerspitze an beliebiger Stelle rieb, so erfolgte sofort eine Ablenkung der zunächst befindlichen Nadelspitze nach der geriebenen Stelle und zwar sowohl in horizontaler als vertikaler Richtung, so daß die Nadel dann auch nach der geriebenen Stelle aufwärts gezogen wurde. Es wurden sogar die elektrischen Maße für die Wirkung genommen, und ein der geriebenen Stelle entsprechend großes Staniolplättchen bedurfte einer Ladung von 8000 bis 8500 Volt, um die von der Fingerspitze erzielte Wirkung zu erreichen. Verschiedene Berichterstatter wollten nun aus diesem Kompaßexperiment folgern, daß damit die Existenz einer bedeutenden magnetischen Kraft innerhalb des menschlichen Körpers oder des Körpers gewisser, besonders veranlagter Menschen bewiesen wäre. Ähnliches wurde ja von einzelnen Magnetopathen behauptet, von ärztlichen Sachverständigen dagegen bei Prozessen gegen solche Magnetopathen als unmöglich und undenkbar bezeichnet. Professor Harnack hat nun Veranlassung genommen, sich einem Vertreter der „Halleschen Allgem. Ztg." gegenüber selbst über sein Experiment zu äußern. Er sagt: „Meiner Entdeckung liegt der Tatbestand zu Grunde, daß ich im stande bin, durch R e i b e n auf der Glasfläche die Magnetnadel von der richtenden Kraft des Erdmagnetismus abzulenken. Indessen ist diese Fähigkeit bei mir verschieden. Bei leerem Magen und nach einer lebhaften Unterhaltung ist die Abweichung nur eine geringe. Dagegen sind die Erscheinungen nach dem Essen und nach einer ruhigen Stunde geradezu phänomenal." Ein Experiment des Professors Harnack, das er während der Unterredung unternahm, zeigte schon nach kurzer Zeit eine deutliche Abweichung der Magnetnadel. Professor Harnack bemerkte hierzu: „Wenn Sie nach dem Essen gekommen wären, so hätten Sie noch weit stärkere Abweichungen beobachten können. Dies ist fast nichts im Verhältnis zu anderen Experimenten. das auffallendste ist jedoch, daß ich nicht jederzeit, wie schon erwähnt, über die Fähigkeit in derselben Stärke verfüge, und daß viele andere, so zum Beispiel meine beiden Assistenten, absolut keine Resultate erzielten. Es liegt demnach doch augenscheinlich eine individuelle Fähigkeit vor. Entschieden muß ich aber die Behauptung zurückweisen, als glaubte ich, mit meiner Entdeckung eine magnetische Kraft innerhalb des menschlichen Körpers bewiesen oder angenommen



zu haben. Ich selber habe mich immer lediglich dahin geäußert, daß einige Menschen die Fähigkeit besitzen, durch Reibung mit ihrer Fingerspitze auf Glas oder Kautschuk eine so starke magnetische Kraft zu erzeugen, daß die Magnetnadel geradezu phänomenale Erscheinungen zeigt. Es handelt sich also um ein Problem, das ich der Wissenschaft zu genauerer Erforschung übergeben habe und von dem ich keineswegs leugne, daß es möglicherweise von großer Bedeutung werden kann. Eine Auslegung zu gunsten des Mediumismus und Magnetismus wird mir jedoch völlig irrtümlicherweise unterstellt."

Auch wir hatten uns an Herrn Geheimrat Prof. Harnack um Aufschluß gewendet und erhielten von ihm folgenden Bescheid: „Es sind mir in letzter Zeit so zahlreiche Kundgebungen zugegangen, daß ich leider jede einzelne nur kurz beantworten kann, indes hoffe ich, meine bisher nur in einer Fachzeitschrift publizierten Versuche in Bälde weiteren Kreisen zugänglich machen zu können. Der Artikel in der „Halleschen Allgem. Ztg." gibt das von mir in einer Unterredung Gesagte annähernd richtig wieder, er ist aber ohne mein Vorwissen in die Zeitung gekommen, und ich hätte, falls ich gewußt, daß der Interviewer die Unterredung sofort veröffentlichen würde, manchen Ausdruck etwas anders gewählt." Prof. Harnack weist ausdrücklich die in einigen Blättern gemachten Angaben zurück, er suche die Erklärung nicht in dem Entstehen von Reibungselektrizität und ebenso, es handle sich lediglich um die Erzeugung einer „magnetischen" Kraft durch Reibung, und schließt dann: „Richtig ist vielmehr, daß ich in meinen Mitteilungen nur von Erzeugung statischer (d. h. Reibungs-) Elektrizität spreche, zugleich aber ausdrücklich betone, daß die Frage zunächst eine Quantitätsfrage ist. Die dem Glas usw. durch meine Fingerspitze erteilte Ladung ist nämlich zu Zeiten so groß, daß sie zu der bei der sehr schwachen Reibebewegung aufgewendeten Kraft unter jedem Verhältnis steht. Deshalb war eine genaue Messung der Ladung so wichtig, und ebendeshalb schließe ich, daß nicht die Reibung allein — denn sonst wäre es eine alltägliche Beobachtung — sondern zugleich ein individuell-physiologischer Zustand der Haut die Ursache bildet."

Miszellen.

Ein vegetabilischer Blutsauger. Nicht nur Tiere und Menschen werden von Parasiten heimgesucht, auch im vegetabilischen Leben gibt es zahlreiche Pflanzen, die auf andern Pflanzen als Schmarotzer auftreten, wie z. B. unsere bekannte Mistel. Von zahlreichen derartigen Parasiten wird auch der nützliche, im tropischen Südamerika einheimische Kakao- oder Schokoladenbaum (Theobroma L.) belästigt; darunter sind verschiedene Orchideen mit großen und kleinen Knollen, die allerdings dem Baum selbst keine Säfte entziehen, wohl aber die rauhe Rinde an Stamm und Ästen mit einem dichten Gespinst ihrer Luftwurzeln durchbrechen; ferner zierliche Farne mit rankenden Rhizomen (Stammachsen). Weit schädlicher als diese Aufdringlinge wirkt jedoch ein echter Schmarotzer: der Loranthus Phylliroides, den die Eingeborenen pagarito nennen. Dieser kleine Strauch mit rutenförmigen Zweigen und glatten, lederartigen, lang zugespitzten Blättern, aus deren Achsen sich die gabelförmigen Blütenstiele und kleinen, sitzenden, zarten Blumen entwickeln, schiebt nach der Schilderung des Forschungsreisenden Franz Engel seine Wurzeln zwischen Rinde und Zellschicht (Cambium) ein. Mit seinen, die ganze Baumkrone umwuchernden Zweigen verwächst er so innig und fest mit dieser, daß er wie ein Teil ihres eigenen Gezweiges erscheint. Läßt man ihn gewähren, so überwindet er den Kakaobaum, auf dem er sich eingenistet hat, erstickt ihn und saugt ihn gänzlich aus, so daß man den Pagarito also wohl einen vegetabilischen Blutsauger nennen darf.

Massenwanderungen von Schmetterlingen. Im Sommer 1904 sind an der französischen Küste über der Meeresoberfläche zwischen den Chausey-Inseln und Granville riesige Schwärme von Weißlingen beobachtet worden. Sie flatterten am 10. und 11. Juli dort so massenhaft umher, daß man sich in ein regelrechtes Schneegestöber versetzt glauben konnte. Derartige Massenwanderungen von Schmetterlingen und Libellen hat man häufig wahrgenommen. Gegen Ende des Sommers i. J. 1846 erschienen in England bei Dover ungeheure Schwärme von Kohlweißlingen, die angeblich aus Frankreich kamen. Auch Darwin erzählt einen ähnlichen Fall: „Eines Abends, als wir uns etwa 10 (engl.) Meilen von der Bucht San Blas befanden, sah man, so weit das Auge reichte, nichts als eine unermeßliche Menge von Schmetterlingen in Schwärmen von zahlreichen Myriaden. Selbst mit Hilfe eines Glases war es nicht möglich, einen von Schmetterlingen freien Raum zu finden." Der schwedische Forschungsreisende K. J. Andersson traf auf seiner südafrikanischen Reise im Januar Myriaden zitronengelber Schmetterlinge, die in so großer Menge schwärmten, daß das von ihren Flügeln verursachte Geräusch dem fernen Brausen der Wogen glich, die sich am Ufer brechen. Wiederholt wurde in Süddeutschland ein massenhaftes Auftreten von Distelfaltern (Vanessa cardui) berichtet, die in riesigen Zügen von Frankreich und Italien her dort einfielen.

Kosmos-Korrespondenz.

Das Geräusch in Muscheln. O. P., Wien. Das dem Meeresrauschen ähnliche Geräusch, das man wahrnimmt, wenn man eine größere Muschel von gewundener Form (richtiger: Schneckenschalen, z. B. solche von Eburna oder Amphidromus) ans Ohr hält, wird durch die äußere Luft verursacht, welche die im Innern der Muschel befindliche in Schwingungen setzt. Deshalb verstärkt, nach den Beobachtungen Dr. Bougons, ein vorüberrasselnder Wagen, dessen Bewegungen die äußere Luft schwingen lassen, jenes Geräusch, das sich auch unter dem Einfluß des Windes verstärkt, der den elastischen Muschelrand vibrieren macht. Neben der vom Luftzug erzeugten Bewegung ist also eine Vibrationsbewegung zu unterscheiden,



charakterisiert durch schnell sich folgende Hin- und Herbewegungen der Luft, die tönende Wellen erzeugen. Haben diese mehr als 60 Schwingungen in der Sekunde, so vernehmen wir einen Ton, haben sie weniger, nur ein Geräusch. Die Muschel dient den in ihr sich sammelnden Schwingungen als Verstärkung; sie stellt gewissermaßen eine Trommel dar, gegen welche die äußere schwingende Luft verdoppelt anschlägt. Bougon machte Versuche mit Voluta-Muscheln aus Cochinchina, die für das bloße Ohr nicht wahrnehmbare Schwingungen einsammelten und das Rollen eines Wagens schon Sekunden vor seinem Erscheinen wiedergaben.

Honigtau. Georg K. in H. Dieser klebrige, glänzende Saft, der im Sommer die Oberfläche verschiedener Pflanzen, zumal der Linden- und Ahornbäume, bedeckt, wurde fälschlich früher für eine Ausscheidung der Pflanzen gehalten. Es steht vielmehr längst fest, daß der Honigtau durch die Blatt- und Schildläuse erzeugt wird, die ihn in ihrem Darmkanal aus Pflanzensaft bereiten. Sie saugen aus den Blattzellen eiweiß- und kohlehydrathaltige Stoffe, die in ihrem Magen verarbeitet und als Honigtau aus dem After wieder ausgeschieden werden.

Neue Asbestlager. Fr. G., M. Die Hauptlieferanten für den Bedarf unserer Asbest-Industrie waren bisher die Asbestgruben in Kanada und Italien; auch Tirol, die Schweiz, die Pyrenäen, der Odenwald, Sibirien und Australien lieferten Rohmaterial. Neuerdings sind aber in Finnland zwischen dem 61. und 62. Breitegrad ganz großartige Lager entdeckt worden, wo dies unverbrennliche Mineral nicht nur in schmalen Adern und Säumen, sondern in ganzen Felsen und Bergen vorkommen soll.

Bücherschau und Selbstanzeigen.

Die Redaktion behält sich den Titelabdruck der eingesandten Bücher in diesem Verzeichnis und die ausführlichere Besprechung einzelner Werke vor.

Thomé, Dir. Prf. Dr.: Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz in Wort und Bild. Mit 616 Pflanzentafeln in Farbendruck und ca. 100 Bogen Text. 8⁰. Friedr. v. Zezschwitz. Gera. Lieferung 1—29 à 1.25 oder Band 1 u. 2. In Halbfranz geb. à 21.—.

Migula, Prf. Dr. W.: Kryptogamen-Flora (Moose, Algen, Flechten und Pilze). [Des obigen Werkes fünfter Band.] Lieferung 1—17 à 1.— oder Band 1. In Halbfranz geb. 19.—.

Die Brauchbarkeit der Thoméschen Flora loben, hieße Eulen nach Athen tragen. — Wenn ein Werk, das 600 Farbentafeln bringt, zum zweitenmal erscheinen kann, dann ist es gewiß brauchbar für den Pflanzenfreund, der sich über die Pflanzenformen seiner Heimat orientieren will. Das Werk wurde in einigen Beziehungen nicht unwesentlich umgearbeitet und versucht, im allgemeinen Teile wenigstens in bezug auf die Blütenbiologie von den Resultaten der letzten zwei Dezennien manches für die Floristik aufzunehmen. Zu mehr ist übrigens eine „Flora" nicht verpflichtet, da sie ja keinen anderen Zweck anstrebt, als ein Hilfsmittel der Pflanzenkunde zu sein.

Das Werk ist in dankenswerter Weise ergänzt durch eine Darstellung der niederen Pflanzenformen, von welcher bis jetzt die Moose erschienen sind. Prof. Migula verstand als vorzüglicher Kenner der Kryptogamen in ganz ausgezeichneter Weise die durch den Umfang des Werkes gebotene Auswahl der wichtigsten und häufigsten Arten unserer tausendfach gestalteten Moose zu treffen, eine Aufgabe, deren Schwierigkeit nur der Kenner ermessen kann.

Die Bilder sind instruktiv und teilweise sogar vollendet; es wäre jedoch wünschenswert, daß gelegentlich der Darstellung der Pilze und Algen, namentlich der viele Freunde findenden und so enorm vielgestaltigen Bazillariaceen, die Zahl der Bilder wesentlich vermehrt würde — da bei deren Bestimmung für den Anfänger das Bild fast alles ist und die Diagnose mehr zur Kontrolle dient. Die Beigabe von Textbildern wird sich da kaum vermeiden lassen.

Wir sehen mit Spannung den noch fehlenden Bänden entgegen, da mit diesem Werke zum ersten Male unseren Naturfreunden Gelegenheit geboten wird, mit einem eingehenden und zuverlässigen Führer in die so ungemein anziehende Formenwelt des pflanzlichen Kleinlebens einzudringen. R. F.

Friedheim, Prf. Dr. C.: Leitfaden f. d. quantitative chem. Analyse unter Berücksichtg. d. Maßanalyse, Gasanalyse u. Elektrolyse. 6. gz. umgearb. Aufl. 8⁰. (XVI, 648 S. 40 Abb. u. 2 Tab.) Berlin, C. Habel. Lnwdbd. 14.—.

Höfler, Prf. Dr. A.: Physik m. Zusätzen a. d. angew. Mathematik, Logik u. Psychologie u. m. 230 physikal. Leitaufgaben. U. Mitwirkg. d. Prf. Dr. Maiß u. Prf. Dr. Poske. gr. 8⁰. (XXXI, 966 S., 981 Abb. u. 12 Taf.) Braunschweig, F. Vieweg u. S. 15.—, gb. 16.—.

Nordenskjöld, Dr. O., Andersson, J. G. u. a.: „Antarktik." Zwei Jahre in Schnee u. Eis am Südpol. 2 Bde. gr. 8⁰. (XXIII, 373 u. IV, 411 S. m. 4 Krtn. u. 300 Abb.) Berlin, D. Reimer. In Lw. gb. 12.—.

Schottelius, Prf. Dr. M.: Bakterien, Infektionskrankheiten u. deren Bekämpfung. 8⁰. (237 S. m. 33 Tfln.) Stuttg. E. H. Moritz. 2.50, gb. 3.—.

Schillings, C. G.: Mit Blitzlicht u. Büchse. Erlebnisse u. Beobachtgn. inmitten d. Tierwelt v. Aquatorial-Ostafrika. Lx. 8⁰. (XVI, 558 S. m. 302 photograph. Originalaufnahmen.) Lpzg., R. Voigtländer. 12.50, i. Lw. gb. 14.—.

Semon, Prf. R.: Die Mneme als erhaltend. Prinzip i. Wechsel d. organ. Geschehens. 8⁰. (XIV, 353 S.) Lpzg. W. Engelmann. 6.—, gb. 7.—.

Stratz, Dr. C. H.: Naturgeschichte des Menschen. Grundriß d. somat. Anthropologie. Lx. 8⁰. (XVI, 408 S. m. 342 Abb. u. 5 farb. Taf.) Stuttg. F. Enke. 16.—, i. Lw. gb. 17.40.

Weyrauch, Prf. Dr. J. J.: Grundriß der Wärmetheorie. Mit zahlr. Beispielen u. Anwendgn. 1. Hälfte I—VII. L. 8⁰. (XV, 324 S. m. 107 Fg.) Stuttg. K. Wittwer. 12.— i. Lw. gb. 13.20.



Zeitschriftenschau.

„Zoologische Annalen". Unter diesem Titel gibt Prof. Dr. Max Braun-Königsberg i. Pr. eine Zeitschrift für Geschichte der Zoologie heraus; sie erscheint in A. Stuber's Verlag (C. Kabitzsch), Würzburg, in zwanglosen Heften, von denen ungefähr 4 einen Band von 320 bis 400 Druckseiten, gr. 8⁰ zum Subskriptionspreise von Mk. 15.— bilden. Die neue Zeitschrift wird in erster Linie Arbeiten bringen, die einzelne Tierarten bezw. kleinere und größere Gruppen, die zoologischen Anstalten und Sammlungen, die Vertreter der Wissenschaft und ihre Arbeiten, sowie die Zoologie selbst und deren einzelne Gebiete geschichtlich behandeln. Im Anschluß daran sollen die Fragen erörtert werden, die sich aus der Einführung der Nomenklaturregeln und aus der Bearbeitung einzelner Tiergruppen für „das Tierreich" ergeben. Ferner: Untersuchungen über die Auslegung, Vertiefung und Erweiterung der „Regeln", über die Gültigkeit der gewählten Benennungen bezw. über die erste Beschreibung einer Art; Feststellung der Publikationsdaten älterer Werke und Arbeiten, der Nachweis von „Typen" in den Beständen der Museen, Listen der gültigen Artnamen einer Gattung bezw. der gültigen Gattungsnamen in einer höheren Kategorie, Feststellung der Synonima an der Hand der Literatur oder der „Typen", Festsetzung der Terminologie der Organe und vieles andere. Die einschlägige Literatur wird besprochen oder wenigstens regelmäßig angeführt. — In dem vorliegenden 1. Heft bespricht u. a. Prof. Dr. Rud. Burckhardt das erste Buch der aristotelischen Tiergeschichte, Prof. Dr. G. Guldberg die in dem altnorwegischen „Königsspiegel" vorkommenden Waltiere, Dr. Br. Bloch die Grundzüge der älteren Embryologie bis Harwey. Wir sind auf die weiteren Hefte sehr gespannt.

Das **„Ornithologische Jahrbuch"**, herausgegeben von Victor Ritter von Tschusi zu Schmidhoffen-Hallein (6 Hefte in der Stärke von $2^1/_2$ Druckbogen, Lex. 8⁰, Preis des Jahrgangs, 6 Hefte, bei direktem Bezug für Österreich 10 Kronen, für das Ausland 10 Mk.) bezweckt ausschließlich die Pflege der paläarktischen Vogelkunde. Aus dem Inhalt der uns vorliegenden 4 Hefte (Januar-August 1904) erwähnen wir die Aufsätze von Alexander Bau über die Eier der Korallenschnabel- oder Rotsilbermöve (Larus audonini Payraudeau); P. Dr. Fr. Lindner: „Im Brutgebiete der schwarzschwänzigen Limose und des schwarzen Storches"; Ludw. Schuster: „Die unregelmäßige Bebrütung der Eulengelege"; Victor Ritter v. Tschusi zu Schmidhoffen: „Über paläarktische Formen"; Othm. Reiser: „Zur Kenntnis der Vogelwelt von Konstantinopel".

Inhalt von Heft 1.

Geschäftliche Mitteilungen.



✱ Beiblatt zum Kosmos. ✱

Das Beiblatt enthält offizielle

Bekanntmachungen und Nachrichten.

Naturwissenschaftliche Gesellschaften, Museen u. s. w. sind frdl. eingeladen, diesen Teil unserer Zeitschrift als Publikationsmittel zu benützen.

Eine deutsche Abteilung des internationalen Frauenbundes für Vogelschutz hat sich in Berlin gebildet. Der Frauenbund bezweckt den Schutz der gesamten Vogelwelt gegen jede unberechtigte Verfolgung, sowie die Pflege der heimischen freilebenden Vögel; er will in erster Linie der Modetorheit entgegentreten, Vogelbälge im ganzen und in Teilen, sowie Federn — mit Ausnahme der Federn des Straußes und des Haus- und Jagdgeflügels — als Schmuck auf Hüten und Muffen zu tragen. Man hofft, durch Versendung gemeinverständlicher Druckschriften, Vorträge ꝛc. die Ideen in weitere Kreise zu tragen, auch ist die Gründung von Zweigvereinen vorgesehen.

Ein Haustier-Schmarotzer-Merkblatt hat das Kaiserl. Gesundheitsamt in Berlin herausgegeben. Darin sind in gemeinfaßlicher Weise die wichtigsten, die Landwirtschaft schädigenden parasitären Haustierkrankheiten beschrieben, deren Bekämpfung durch private Maßnahmen der Viehbesitzer Aussicht auf Erfolg bietet. Die Zusammenstellungen der einzelnen Maßnahmen sind, um diese dem Verständnis landwirtschaftlicher Kreise näher zu rücken, durch kurze naturgeschichtliche Bemerkungen über die verschiedenen Schmarotzer eingeleitet.

Geheimrat Professor Robert Koch tritt eine neue Reise nach Deutschostafrika an zum Zweck der weiteren Erforschung der durch die Zecken übertragenen Viehkrankheiten.

Eine ungemein reichhaltige und wertvolle Käfersammlung haben Fabrikant E. A. F. Müller, Oberförster a. D. M. Müller und Rechtsanwalt O. Kretschmar in Dresden dem Zoologischen Museum in München geschenkt. Das paläarktische Faunengebiet ist darin in ganz außergewöhnlicher Vollständigkeit der Arten durch Hunderttausende von Exemplaren vertreten. Ihr wissenschaftlicher Wert wird noch dadurch gesteigert, daß sie die berühmte Kiesewettersche und Haag-Ruthenbergsche Sammlung enthält, aufs beste geordnet und samt einer etwa 1200 Bände, darunter seltene Werke, enthaltenden entomologischen Bibliothek übergeben wurde.

Lord Kelvin (William Thomson), der achtzigjährige berühmte Naturphilosoph und Physiker sowie langjährige Professor der Universität Glasgow, wurde am 29. November nach einstimmiger Wahl als deren Kanzler in sein Amt eingesetzt.

Seltsamerweise meiden die Heringszüge seit etwa zwei Jahren die schwedische Küste fast völlig. Die Einfuhr schwedischer Heringe nach Deutschland hat infolgedessen fast aufgehört. Dagegen hat die Einfuhr englischer und schottischer Heringe, soweit die schleswig-holsteinischen Fischräuchereien in Betracht kommen, erheblich zugenommen. Die englische Ware ist besser als die schwedische.

Der Deutsche Verein zum Schutze der Vogelwelt sendet uns nachstehenden Aufruf zur Errichtung einer Gedenktafel für Heinrich Gätke: Schon seit acht Jahren deckt die Erde den Vogelwärter von Helgoland, Heinrich Gätke. Um die Verdienste, die der Verstorbene sich um die Erforschung der Vogelwelt der Nordseeinsel Helgoland nicht nur, sondern damit auch um die gesamte europäische Ornis und die Ornithologie im allgemeinen erworben hat, zu ehren, ist der Plan angeregt worden, eine Gedenktafel an Gätkes früherem Wohnhause auf Helgoland anzubringen. Die Unterzeichneten laden die zahlreichen Freunde und Verehrer Gätkes ein, durch Einsendung von Beiträgen dieses Vorhaben zu fördern. Die Tafel soll bereits im Juli angebracht werden, deshalb ist möglichste Beschleunigung der Einsendung geboten. Beiträge nehmen entgegen der Kassenführerr der „Deutschen Ornithologischen Gesellschaft", Herr K. Debitius in Schöneberg b. Berlin, Merseburgerstr. 6, und der Geschäftsführer des „Deutschen Vereins zum Schutze der Vogelwelt" Herr Pastor Jahn in Hohenleuben.

Bekanntmachungen

des

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Unsere Mitglieder erhalten laut Satzung die außerordentlichen Veröffentlichungen und sonstige von der Gesellschaft erworbene Werke zu

Ausnahmepreisen.

Sie finden umstehend das neueste Verzeichnis darüber. Ausführlichere Mitteilungen und weitere Anzeigen folgen in Heft 2, denn wir setzen unsere Bemühungen, unsern Mitgliedern gute naturwissenschaftliche Bücher zu

besonders billigen Preisen

zugänglich zu machen, in ausgiebiger Weise fort.



Verzeichnis der den Kosmosmitgliedern zur Verfügung stehenden Werke (solange Vorrat):

I. Ordentliche Veröffentlichungen d. J. 1904.

Die ordentlichen Veröffentlichungen d. J. 1904 stehen den neueintretenden Mitgliedern zu dem nachträglich zu entrichtenden Jahresbeitrag für 1904 zu Diensten. Näheres darüber in Heft 2.

II. Außerordentliche Veröffentlichungen:

Bölsche, Wilhelm: Der Sieg des Lebens. Erscheint im Februar oder März 1905. Subskriptionspreis für Mitglieder geh. M. —.80, fein geb. M. 1.50. (Preis für Nichtmitglieder M. 1.—, bezw. M. 2.—.)

Sauer, A., Dr., Professor a. d. Kgl. Techn. Hochschule, Stuttgart: **Mineralkunde.** 6 Abteilungen in Groß-Quart mit mehreren hundert Abbildungen und 26 Farbendruck-Tafeln. Preis jeder Abteilung für Mitglieder M. 1.50, für Nichtmitglieder M. 1.85. Abteilung I ist erschienen. Farbiger Prospekt gratis.

Als außerordentliche Veröffentlichungen für das Jahr 1905 sind in Vorbereitung:

Lutz, Dr. K. G.: Der Vogelfreund (Neudruck).

Jäger, Prof. Dr. Gust.: Das Leben im Wasser (Neue Ausgabe).

Francé, R. H.: Das Leben der Pflanze. (Ein mehrbändiges Gegenstück zu Brehms Tierleben.)

III. Werke zu ermäßigtem Preise:

Arnold, Frdr.: Die Vögel Europas. Ihre Naturgeschichte und Lebensweise in Freiheit und Gefangenschaft. Nebst Anleitung zur Aufzucht, Eingewöhnung, Pflege, samt den Fang- u. Jagdmethoden. Mit 76 Textillustrationen und 48 farbigen Tafeln (457 Seiten). Nicht mehr ganz neu, aber sehr gut erhalten, statt M. 24.—, (aber nur für Mitglieder) für M. 18.—.

Geyer, D.: Unsere Land- und Süßwassermollusken. Einführung in die Molluskenfauna Deutschlands, mit über 400 Abbildungen auf 12 Tafeln und Textillustrationen. Nebst einem Anhang über das Sammeln der Mollusken. Hübsch geb. für Mitglieder M. 1.— (für Nichtmitglieder M. 1.70).

Held, Ph.: Die Veredelungen von Obstbäumen und Fruchtgehölzen. (64 S. mit einem Atlas von 287 farb. Abbild. auf 8 Taf.) in eleg. Mappe. Für Mitglieder M. 3.— (für Nichtmitglieder M. 3.75).

Hofmann, Prof. Dr. E.: Der Käfersammler. Unsere größten Käferarten in Wort und Bild. 5. Aufl. Herausg. v. K. G. Lutz. 8°. (150 S. mit 500 Abbildungen auf 20 Taf.) Antiquar., aber gut erhalten, nur für Mitglieder, statt M. 4.—, für M. 2.60.

Hofmann, Prof. Dr. E.: Der Schmetterlingsfreund. Beschreibung der häufigsten mitteleuropäischen Schmetterlinge in Wort und Bild (130 S. mit 236 Abbildungen auf 23 Taf.), antiquar., aber sehr gut erhalten, nur für Mitglieder, statt M. 4.—, für M. 2.60.

Lachmann, Herm.: Die Reptilien und Amphibien Deutschlands in Wort und Bild. Eine systematische und biologische Bearbeitung der bisher in Deutschland aufgefundenen Kriechtiere u. Lurche. Gr. 8° (230 S. m. 6 Taf. u. 55 Text-Abbild.). Preis für Mitglieder M. —.85 (für Nichtmitglieder M. 4.50).

Lachmann ist als ganz besonders billig zu empfehlen.

Ostertag, S. F.: Der Petrefaktensammler. Zugleich eine Einführung in die Paläontologie für Seminaristen, Gymnasiasten und Realschüler. Mit 466 Abb. auf 22 Tafeln. (184 S.) Für Nichtmitglieder M. 3.—, für Mitglieder M. 1.90.

Angehenden **Botanikern** sei als zuverlässiges Nachschlagebüchlein empfohlen:

Pehersdorfer, A.: Botanische Terminologie. Alphabetisch geordnetes Handbuch zur Auffindung der in der Botanik vorkommenden lateinischen Kunstausdrücke und solcher deutschen, welche einer Erklärung bedürfen. 2. Aufl. Kl. 8°. (105 S.) Geb. für Mitglieder 60 Pfg. (für Nichtmitglieder M. 1.—).

IV. Zeitschriften.

Kosmosmitglieder erhalten die Zeitschrift **Natur und Haus,** Dresden, H. Schulze, zu einem Ausnahmepreis. Näheres darüber in Heft 2.

Wir betonen nochmals ausdrücklich, daß die Ausnahmepreise eine Vergünstigung darstellen, die

ausschließlich nur für unsere Mitglieder

gilt. Nichtmitglieder zahlen erhöhte Preise; es ist daher für eine wirksame Kontrolle unbedingt notwendig, daß unsere Mitglieder den Originalbestellzettel benützen und den betr. Coupon mit der Mitgliedsnummer aufkleben, andernfalls wird der gewöhnliche Ladenpreis berechnet.

Der Bezug erfolgt am besten durch diejenige Buchhandlung, durch deren Vermittlung das betr. Mitglied den Kosmos erhält.

Die Bestellkarte für die bisherigen Mitglieder liegt bei, für die neueintretenden folgt sie mit der Mitgliedskarte.



Angebotene Bücher:

In dieser Abteilung finden angebotene Bücher von Antiquaren und Privaten Aufnahme zum Preise von 10 Pfg. für die zweigespaltene Petitzeile.

Mitglied No. 4150 durch die Geschäftsstelle des Kosmos, Stuttgart, Blumenstr. 36 B.

Bigelow, Geheimn. d. Schlafes (M. 4.50), hübsch geb. wie neu für M. 1.80.

Bommeli, Pflanzenwelt. Reich illustriert. 20 Hefte, einige Hefte aufgeschnitten, sonst neu (M. 4.—) für M. 3.—.

Bommeli, Tierwelt. Reich illustr. 20 Hefte, einige Hefte aufgeschnitten, sonst neu . . . . (M. 4.—) für M. 3.—.

Scherr, Illustr. Geschichte der Weltliteratur. 9. Aufl. sehr gut erhalten, innen neu (M. 18.—) für M. 9.50.

Nachstehende Bücher würde ich gerne **verkaufen** und erbitte Gebote darauf **unter No. 5000** durch d. Geschäftsstelle d. Kosmos, Stuttgart, Blumenstr. 36 B.

Berghaus, Physikal. Atlas. 2 Tle. (Text i. 1 Bd. und Atlas i. Mappe) 1845.
— Meteorol.-klimatogr. Atlas. 1849.

Buffon, Naturg. d. Vögel, übers. Bd. 1—8, 12. 14, 17, 18, 20—21 m. Kupf. Berlin 1772—94.

Friderich, Vögel. Je ein Ex. d. 2., 3. u. 4. Aufl.
Haeckel, Gener. Morphologie. 1866.
— Arabische Korallen. 1876

Naumann, Vögel Deutschlands. 12 Tle. Text komplett. — 13. Teil, Text Seite 1—466.
— 51 Tafeln dazu, die übr. Taf. fehlen, bezw. sind durch 353 Pausen ersetzt.

Wilh. Jacobsohn & Co., Buchhandlung u. Antiquariat in **Breslau,** Tauentzienstr. 5 offeriert gegen Barzahlung (Postnachnahme):

Brehms Tierleben: I. Säugetiere. 3 Bde. gut geb., 2. color. Aufl. statt M 48 für M. 25.—. II. Vögel. 3 Bde. gut geb, 2. color. Aufl. statt M. 48 für M. 20.—. Humboldt, Kosmos, selten, vollständ. Gr. 8° Ausg. i. 5 Bdn. M. 15.—. Martens, Illustr. Conchylienkunde, gut geb (statt M. 6.—) für M. 2.—. Brockhaus Konvers.-Lex. XI. Aufl. 1864/70. 17 Bde. geb. nur M. 7.50, dasselbe XIV. Aufl. 1894. 16 Bde. gut geb. (statt M. 160.—) nur M. 50.—.

Erwin Albrecht, Zwönis (Erzgeb.) verkauft **Brehms Tierleben, 3. Aufl. 10 Bde., wie neu statt M. 150.— für M. 80.—.**

Mitglied No. 5800 d. d. Geschäftsstelle d. Kosmos, Stuttgart, Blumenstr. 36 B.

Hartmann, Abyssinien
— Madagaskar
— Nilländer
} aus Wissen der Gegenwart à 75 Pfg.

Meyers Universum 8° 5 Bde. 1858—60 M. 4.—

Vehse, Ill. Gesch. d. preuss. Hofes. 2 Bde. geb. gut erhalten (18.—) M. 9.50.

Franckh'sche Verlagshandlung in **Stuttgart** offeriert freibleibend:

(Die Bücher sind, wo nicht anders angegeben, antiquarisch und kartoniert)
— Wenn das angefragte Buch inzwischen verkauft ist, erfolgt keine Antwort. —

Adams, Beautiful shells. Ill. kl. 8°. 78 S. Ldn. 1855 . . . . M. —.40.

Alpenfreund. Herausgeg. v. Dr. E. Amthor. IX. Bd. (376 S.) X. Bd. (384 S.) XI. Bd (376 S.) 3 Bde. f. zus. M. 2.10.

Album f. Deutchl. Töchter. 8°. 252 S. Leipzig 1860 . . . . M. —.60.

Altum, Unsere Spechte. 8°. brosch. Berlin 1878 . . . . . . M. —.80.

Andree, Amurgebiet. Ill. 8°. br. Leipzig 1867 . . . . M. —.80.

Arneth, Gesch. d. rein. Mathematik. Ill 8°. Stuttgart 1863 . . . . M. —.65.

Atlas national. Alter Départemts.-Atl. v. Frankr. 8° . . . . . . M. —.50.

Augsburg's Umgebung v. Loé. Augsb. 1827. 16° . . . . . . M. —.40.

Aventures de Telemaque. Mit deutsch. Anm. Ill. kl. 8°. 1745 . M. —.85.

d'Azara, Hist. nat. des quadrupèdes de Paraguay. 2 Bde. 8°. Paris 1801 . . . . M. 1.20.

Baker, Albert Nyanza. (Deutsch.) 2 Bde. 34. Ill. 2. Kart. 8° Jena 1867. br. M. 1.80.

de Bary, Mycetozoen (Schleimpilze) 2. Aufl. 8°. br. Lpz. 1864 . M. 1.20

Bauernfeind, Elem. d Vermessungskunde. 2. Bd. 8° br. Mchn. 1858. M. —.70.

Baumeister, Kenntn. d. Äusser. d. Pferdes. 5. Aufl. Stuttg. 1863. M. —.60.
— Beurtlg. d. Äusseren d. Rindes. Stuttg. 1852 . . . . . . M. —.60.

Baur, Math. u. geod. Abhandlungen. br. Stgt. 1890 . . . . M. —.60.
— Lehrb. d. christl. Dogmengesch. Stuttgart 1847 . . . . M. —.40.

Bell, The hand. Deutsche u. engl. Ausg. 1847 u. 34 . . . . à M. —.60.

Blasius, Naturgesch. d. Säugetiere Deutschlands. Reich illustr. Braunschw. 1857 . . . . . geh. M. 1.—.

Brehm, R L., Bilder u. Skizzen a. d. Tierwelt. 8°. br. Liegnitz 1865 . M. —.85.

Bronn, Allg. Zoologie. br. Stg. 63 M. —.80.

Frenzel, Anilinfarben. br. Lpz. 75 M. 1.—.

Naturgeschichte i. getreuen Abb. m. ausführl. Beschreibung. Tafeln: Bd. 1—6. Text: Bd. 1. 3—6 Hlbfrz. Lex. 8°. Halberstadt u. Lpz. 1831/42
— Pflanzenreich. Text u. Atlas Lpz. 45 } M. 20.—.

Sachs, Lehrbuch d. Botanik 4. Aufl. m. 492 Abb. br. Lpz. 1874 M. 1.—.

Wassmuth, Elektrizität (Wissen der Gegenw.) Lpz. 1885 . . . . M. —.75.



Gesuchte Bücher, Tauschangebote u. s. w.

Wir bitten besonders unsere Mitglieder, diese Abteilung zu benützen. Preis für die zweigespaltene Petitzeile für Mitglieder 6 Pfg., für Nichtmitglieder 10 Pfg.

Mitglied No. 4150 sucht:

Photogr. Aufnahmen (nur sehr scharfe) oder **Zeichnungen** (hervorragend gute) aus dem Gesamtgebiete der

= Botanik =

also Abbildungen v. Blüten, Früchten, Pflanzen, Baumtypen, Sträuchern, Gruppen, Vegetationsbildern, Waldbildern, Mikropohotgraphien.

Angebote von guten und in erster Linie durchaus charakteristischen Bildern mit Preis erbeten d. d. Geschäftsstelle d. **Kosmos, Stuttgart,** Blumenstr. 36 B.

W. K. d. d. **Geschäftsstelle d. Kosmos, Stuttgart,** sucht gegen Bücher (Verzeichnis zu Diensten) gutes neueres Mikroskop, ev. auch Präparate und Mikrophotographien zu tauschen.

Eine schöne, wertvolle **Muschelsammlung** billig zu verkaufen.
Osnabrück. Seminarlehrer **Gronenberg.**

Rittmeister von Stephanitz, Grafrath (Oberbay.) sucht antiquarisch **„Anatomie des Hundes"** v. Dr. Ellenberger u. Dr. Baum, 1891.

V. V. 350 durch d. **Geschäftsstelle d. Kosmos, Stuttgart,** sucht zu kaufen:
Guimpels Abbildg. deutscher Holzarten, auch G's, ausländ. Holzarten und ähnl. ältere botan. Kupferwerke, auch nicht komplett.

H. Karny, Wien III/2 Seidlgasse 30 wünscht: Orthoptera genuina (excl. d. Dermatoptera) aus allen Weltteilen, d. Tausch zu erwerben (Aussereuropäer nur bestimmt.)

Dr. Al. Jaeger, Königsberg (Böhmen) sucht mikroskop. Präparate (z. Pflanzen- und Tierhistologie) gegen bar oder in Tausch gegen naturw. Bücher.

Bezugsquellen für unsere Mitglieder

besonders für Sammler von Büchern, Naturalien u. s. w.

Es finden nur Firmen Aufnahme, die von mindestens zwei Mitgliedern empfohlen oder dem Gesellschaftsausschuss selbst bekannt sind (Aufnahmegebühr M. 12.— pro Jahr).

Antiquare:

Brüder Ortner & Co., Wien XVIII.
W. Jacobsohn & Co., Breslau.
Krüger & Co., Leipzig, Kurprinzstr. 12.

Elektrische Apparate:

Elektrizitäts-Gesellschaft Gebr. Ruhstrat, Göttingen. Widerstände, Messapparate u. elektromedizinische Apparate.

Entomologische Bedarfsartikel:

Brüder Ortner & Co., Wien XVIII.

Gesteinsdünnschliffe:

R. Jung, Heidelberg.

Naturalien:

(s. auch Mineralien, Entomol. Bedarfsartikel etc.)

Hoffmann, Reinhold E., Grünberg i. Schlesien.
Linnaea, Naturhist. Institut, Berlin N. 4.
Schlüter, Wilh., Halle a. S.

Mikroskope:

Leitz, Ed., Wetzlar.
F. W. Schieck, Berlin S. W. 11, Halleschestr. 14.
Schröter, Theod., Leipzig-Connewitz, Friedrichstrasse 5—7. Auch Utensilien aller Art für Mikroskopiker.

Mikrotome:

R. Jung, Heidelberg.

Mineralien:

(s. auch Gesteinsdünnschliffe, Naturalien).

Harzer Mineralien - Kontor, Carl Armbster, Goslar.

Photographische Aufnahmen:

Hinterberger, Hugo, Wien IX/3, Frankgasse 10. Photograph. Universitätslehrer. Aufnahme f. wissenschaftliche Zwecke besonders Mikrophotographie.

Photographische Apparate:

Camera-Grossvertrieb Union, Dresden.
Rathenower Opt. Industrie - Anstalt, vorm. E. Busch, Rathenow.

Photographische Literatur:

Schmidt, Gust., Berlin W. 35, Lützowstr. 35.

Projektionsapparate f. Vorträge etc.

Trillich, Hch., Rüppurr - Karlsruhe i. B.

Physikalische Apparate: s. auch elektr. App.

Ruhmer's physikal. Laboratorium, Berlin S.W.48. Spez.: Selen-Zellen und Apparate, sowie elektrophysikalische Apparate aller Art.

Wandtafeln: für Schule und Haus.

Hölzel, Ed., Wien IV, Luisengasse 2.
Lutz, K. G., Verlag, Stuttgart.



Kosmos.

Handweiser für Naturfreunde.

Herausgeber:
Kosmos, Gesellschaft d. Naturfreunde
Stuttgart.

Redaktion:
Friedrich Regensberg
Stuttgart.

Ornithologische Umschau.

Auch im Winter erfreut den Beobachter ein lebhaftes Treiben der Vogelwelt, nicht nur draußen im schneebedeckten Wald, in Garten und Feld, sondern auch in den Straßen der Städte, wohin die Not viele dort sonst nicht zu findende gefiederte Gäste treibt. Die ausschließlich von Insekten lebenden Vögel, und darunter unsere besten Sänger, haben uns freilich schon im Herbst verlassen, um in südlicheren Ländern einen neuen Sommer zu suchen; nach den Zugvögeln wandern auch die meisten Strichvögel schon im Oktober fort, und nur verhältnismäßig wenige Standvögel bleiben uns treu. Dafür treffen nun aber aus dem Norden große Schwärme als Wintergäste bei uns ein, neben Wildgänsen und Wildenten, Drosseln, Seidenschwänze, Bergfinken, Ammern, Dompfaffen u. s. w. Solange sie draußen noch Sämereien und Beerenfrüchte vorfinden, herrscht munteres Leben unter der Vogelwelt; ihre schlimme Zeit beginnt erst, wenn tiefer Schnee und Eis es unmöglich machen, Atzung zu finden, und zugleich die steigende Kälte ihre Körperwärme vermindert. Dann ist es Pflicht aller Vogelfreunde, den gefiederten Lieblingen zu Hilfe zu kommen und geeignete Futterstellen für sie herzurichten. Interessant ist die Wahrnehmung, daß im strengen Winter selbst unter sonst durchaus nicht geselligen Körnerfressern ein gegenseitiger Geselligkeitstrieb erwacht, so daß sie sich zu Genossenschaften vereinigen, die gemeinsam auf die Nahrungssuche ausgehen und auch während der Nachtruhe beisammenbleiben. Bis in die Straßen wagen sich jetzt Goldammern, Haubenlerchen und Grünfinken, die wir mitten unter dem Spatzenvolk gewahren; auch Krähen finden sich ein, und auf Futterplätzen neben Schwarzdrosseln verschiedene Arten von Meisen, Distelfinken und Gimpel.

Die bekannte Amsel oder Schwarzdrossel (Turdus merula), deren Männchen an dem kohlschwarzen Gefieder und dem starken gelben Schnabel leicht kenntlich ist, während das Federkleid des Weibchens dem des graubraunen Staren ähnelt, hat ehedem zu den Zugvögeln gehört, wie ja auch alle andern Drosseln und Krammetsvögel aus ihrer Sommerheimat in südwestlicher Richtung abziehen. Die Schwarzdrossel zieht dagegen — wenigstens in Süd- und Mitteldeutschland — selbst in strengen Wintern nicht mehr fort, sondern ist Standvogel geworden. Mit Vergnügen beobachtet man ihre flinken lebhaften Bewegungen in den öffentlichen Anlagen und vernimmt ihren volltönenden Schlag, der schon im März den nahenden Lenz ankündet. Zweifellos ist die Amsel durch Vertilgung von allerlei Geziefer nützlich, allein sie begnügt sich leider mit solcher Nahrung nicht, sondern hat sich angewöhnt, auch der jungen Vogelbrut vielfach nachzustellen, wenn die Alten auf Nahrung ausgeflogen sind.

Wo Gärten noch Sämereien und wärmenden Unterschlupf bieten, gewahrt man an sonnigen Wintertagen Schwärme von Hänflingen, Zeisigen, Feldsperlingen und anderen Strichvögeln, und auch im tief verschneiten Wald erfreut uns ein reges Vogelleben. Meisen klettern im Gezweig, der Schwarzspecht hämmert an dürren Ästen, und der Kreuzschnabel wiegt sich vergnügt auf den Tannen- und Kiefernzweigen, da für ihn jetzt die „fette" Jahreszeit ist. Die Kiefern und Fichtenzapfen sind nämlich gerade jetzt reif, und deswegen brütet der nach dem eigentümlich gekreuzten Schnabel benannte, vorherrschend rot und gelbrot gefärbte Vogel mit Vorliebe im Winter. Auch die Sänger sind nicht ganz verstummt: vergnügt singt unser kleinster Vogel, der Zaunkönig, sein Lied mitten im Eis und Schnee, ebenso am Bach die Wasseramsel; die Meisen zwitschern, nicht selten hört man auch den munteren Ruf eines Finken oder das sanfte „Gühl, gühl" des Dompfaffen, zu dem das schnarrende Geschrei des Eichelhähers und das Krächzen der Krähe einen unangenehmen Kontrast bieten.

Wenn der Winter gelind ist, so findet die

Rückkehr, der Frühlingszug unserer Wandervögel, schon zeitig statt. Die Volksmeinung hat das frühere oder spätere Datum der Heimkehr der Zugvögel von jeher in unmittelbaren Zusammenhang mit der Witterung gebracht, und die Wissenschaft bestätigt diese Anschauung. Nach Gätkes Beobachtungen auf der Vogelwarte Helgoland beginnt der Frühlingszug aus dem Süden schon im Februar, ist im April am stärksten und endet im Mai. Besonders lehrreich sind die von Prof. V. Häcker-Stuttgart veröffentlichten Ergebnisse vieljähriger Studien über die Ankunftszeit der Zugvögel im Frühling und deren Beziehung zum Wetter. Grasmücken, Braunellen und andere schwächere Arten treffen stets bei Föhnwetter in Mitteleuropa ein, weil sie nur bei Südwind ihre Frühlingsreise über die Alpenkette antreten. Dieser weht über den Südabhang des Gebirges empor und tritt dann im Norden als warmer Föhnwind auf. Daß sie nur bei diesem Winde ziehen, bringt den Vögeln doppelten Nutzen; einmal trägt seine Richtung sie rasch bis in die Höhe des Hauptkammes empor und fördert auch noch ihren ferneren Flug nach Norden so wesentlich, daß sie ohne erhebliche Anstrengung weite Strecken sehr rasch zurückzulegen vermögen. Zweitens finden sie durch den Föhn in den Gegenden, die das Ziel ihrer Reise sind, die Temperatur erhöht, das Wetter milder und angenehmer. Auch die von dem ungarischen Meteorologen J. Hegyfoky gemachten Beobachtungen stimmen damit überein. Er hat hauptsächlich die Rauchschwalben ins Auge gefaßt und festgestellt, daß ein Temperatursturz regelmäßig Abnahme der Ankunftsdaten mit sich bringt, während Regen keinen besonderen Einfluß auszuüben scheint. Das Wetter wirkt zweifellos teils beschleunigend, teils verzögernd auf das Erscheinen der Rauchschwalbe; auch bestätigen alle Beobachtungen, daß der Vogelzug meist mit dem Winde geschieht. Das gleiche konnte beim Kuckuck nachgewiesen werden. Charakteristisch für die Wiederkehr der Wandervögel ist, daß zuerst wenige ankommen und dann immer mehrere in aufgelösten Schwärmen erscheinen, bis der Kulminationspunkt erreicht ist. Beachtenswert ist ferner, daß der Frühlingszug viel schneller erfolgt als die Fortreise. Unter normalen Verhältnissen kehren sie in einem Zuge, ohne längeres Anhalten, in die Heimat zurück, während sie auf dem Zuge nach Süden viele Stationen machen, wenn das Wetter günstig ist und geeignete Futterplätze zur Stillung des Hungers einladen. Wie Kobelt mitteilt, sah der Führer eines Schnellzuges, der mit einer Geschwindigkeit von 65 km in der Stunde den Rhein entlang fuhr, eine Entenschar hinter dem Zuge herkommen und in gleicher Richtung weiterfliegen. In anderthalb Minuten hatten die Vögel den Zug überholt und waren dem Auge des Führers entschwunden; sie flogen mit einer Geschwindigkeit von mindestens 100 km in der Stunde. Diese Schnelligkeit wird noch übertroffen, wenn den Vögeln ein günstiger Wind zu Hilfe kommt, dessen Geschwindigkeit sich dann zu ihrer Eigengeschwindigkeit addiert, während sie im entgegengesetzten Falle zu subtrahieren ist.

Zu den ersten Ankömmlingen gehören die Lerchen, die oft schon im Februar erscheinen, auch die Stare sind frühzeitige Gäste, die meist Anfang März eintreffen. Um die Mitte März kommen in der Regel die Hausrotschwänzchen und die weißen Bachstelzen; von den Schnepfen kündet der bekannte Jägerspruch: „Okuli, das kommen sie!" Der Storch kehrt nach Deutschland im Februar und März zurück; die Rauchschwalben einzeln schon Ende März (Mariä Verkündigung), während Anfang April die Hauptmasse eintrifft. Die Haus- oder Mehlschwalbe kommt etwas später. Der Kuckucksruf wird Mitte April vernehmbar; Ende April oder Anfang Mai kehren die Segler zurück, unter den letzten der Pfingstvogel (Goldamsel).

Da die zahlreichen Rätsel des Vogelzuges durch einzelne Beobachter unmöglich gelöst werden können, so muß ein gleichzeitiges Zusammenwirken vieler angestrebt werden, und es ist daher freudig zu begrüßen, daß man in verschiedenen Ländern ornithologische Beobachtungsstationen eingerichtet hat. Bekannt ist, was der verstorbene Maler Gätke ein halbes Jahrhundert hindurch auf der Vogelwarte Helgoland in dieser Beziehung geleistet hat; auch die von J. Thienemann geleitete Vogelwarte Rositten auf der Kurischen Nehrung sucht mit rühmenswertem Eifer Aufschlüsse über manche noch dunklen Probleme des Vogelzuges zu erhalten. In Ungarn ist der Naturforscher Otto Hermann mit der Einrichtung von Beobachtungsstationen vorgegangen, und nach seinem Beispiel werden seit 1897 auch in Österreich, wie in Bosnien und der Herzegowina regelmäßige Beobachtungen angestellt. Von besonderer Wichtigkeit ist die Feststellung des ersten Erscheinens der Vögel im Frühjahr und ihres Verschwindens im Herbst, ferner sind erwünscht Beobachtungen über den weiteren Verlauf des Zuges nebst Angabe der annähernden Zahl der auftretenden

Exemplare einer Art und der zur Zeit der Beobachtung herrschenden Witterung.

Die Frühlingswanderungen der Vögel erfordern nicht annähernd so viele Opfer wie die Herbstzüge, auf denen jahraus jahrein viele Tausende in den Stürmen zu Grunde gehen, von denen sie gelegentlich während der Reise überrascht werden; massenhaft werden sie außerdem gefangen, und zahlreiche andere finden den Tod, indem sie nachts oder bei Sturm und Nebel gegen Leuchttürme und Telegraphendrähte fliegen. Schon seit Jahren wird im allgemeinen eine Abnahme der ziehenden Vögel wahrgenommen, die zum Teil freilich der Massenfang mit verschuldet, der namentlich in den südlichen Ländern Europas vielfach noch geübt wird. Daß dabei jedoch auch auf deutschem Boden gesündigt wird, erhellt schon aus der Angabe, daß in Deutschland dem gesetzlich noch gestatteten Dohnenstrich oder Dohnensteig alljährlich durchschnittlich 1 160 000 Vögel zum Opfer fallen; die Tierchen werden dabei jämmerlich zu Tode gemartert, indem sie sich in den aufgehängten Roßhaarschlingen erwürgen. Nur 40 Prozent von ihnen sind sogen. Krammetsvögel, die restlichen 60 Prozent bestehen aus den nützlichsten und lieblichsten Singvögeln, deren Fang auf diese Art nicht strafbar ist, während er sonst empfindlich geahndet wird.

Im übrigen ist durch genaue Beobachtungen längst erwiesen, daß jene Abnahme der nützlichen Vögel in vielen Gegenden Mitteleuropas der Hauptsache nach auf die zunehmende Kultur des Landes zurückzuführen ist, die unsern Vögeln die natürlichen Lebensbedingungen mehr und mehr entzieht: die dichten lebenden Hecken werden durch Latten- oder Drahtzäune ersetzt; Sümpfe und Moräste trocknet man aus; alles noch kultivierbare Brachland kommt unter den Pflug; Buschwerk und dichtes Unterholz wird niedergehauen. Durch alle diese Maßregeln entzieht man aber den Vögeln das gewohnte Futter und beraubt sie der passenden Nistgelegenheiten. Allgemeine Nachahmung verdient daher das Vorgehen der badischen Forst- und Domänendirektion in Karlsruhe, die neuerdings in mehreren Erlassen die Forststellen auf die Notwendigkeit der Erhaltung unserer nützlichen Vögel hingewiesen hat und zugleich mit der Durchführung praktischer Maßregeln auf diesem Gebiet vorangegangen ist. Ein an sämtliche Dienststellen gerichteter Erlaß weist diese, wie die „Köln. Ztg." mitteilt, in erster Linie an, in der Durchführung aller auf Erzielung einer möglichst hohen Rente gerichteten Maßregeln, wie Reinigung im Wald und Feld, zugunsten der meist im dichten Gebüsch nistenden Vögel ein örtlich zulässiges Maßhalten zu beobachten. „Wo im einzelnen Fall ein Zweifel besteht, ob die Erzielung eines land- bezw. forstwirtschaftlich-technischen Fortschritts, also die Reinigung der Junggewächse, Entfernung von Hecken und Gebüschen auf den Feldern, oder aber die Vermehrung der insektenfressenden Vögel höher geschätzt werden soll, ist grundsätzlich im letzteren Sinne zu entscheiden. Als weiteres wichtiges Vogelschutzmittel wird von der badischen Forst- und Domänendirektion die Vertilgung der Feinde unserer schutzbedürftigen Vögel vorgeschrieben, die freilich Hand in Hand mit dem Jagdbetrieb gehen muß; es sind daher alle in Selbstverwaltung stehenden Domänenjagden grundsätzlich unter dem Gesichtspunkte des Vogelschutzes zu betreiben; bezüglich der verpachteten Jagden verlangt die oberste Forstbehörde, daß die Jagdpächter zur Vertilgung des Raubzeugs angehalten werden. Die badische Forst- und Domänendirektion ist aber in diesem Winter auf dem Gebiete des Vogelschutzes noch einen erfreulichen Schritt weiter gegangen durch Anordnung einer versuchsweisen Winterfütterung der das Jahr über bei uns verbleibenden Vögel. Sie hat kurz vor Einbruch der kalten Witterung über 4000 Nisthöhlen und 150 Futterhäuschen nach v. Berlepsch-schem Muster an geeigneten Orten des Domänenwaldes, vorzugsweise im Schwarzwalde, aufstellen lassen und die Verabreichung künstlichen Futters, Hanf, Mohn, Hafer, Hirse usw., angeordnet. An einzelnen Orten sollen auch Versuche mit dem von Frhr. v. Berlepsch angewandten Fütterungsverfahren, dem sogenannten Futterbaume, gemacht werden. Mit Rücksicht darauf, daß die im Besitze von Gemeinden und Körperschaften des Landes befindliche Waldfläche mit 274 000 ha fast dreimal so groß ist als die dem Domänenärar gehörige Fläche, erscheint es besonders wichtig, daß auch die letzteren Waldeigentümer sich den auf Vogelschutz gerichteten Maßnahmen der Staatsforstverwaltung anschließen. Einer hierzu von den staatlichen Forstbehörden ergangenen Anregung hat eine Reihe von Gemeinden bereits Folge geleistet; es ist aber zu erwarten, daß auch die übrigen Gemeinden des Landes, die sich eines erheblichen Besitzes von Wald erfreuen, dem Vorbild der Staatsverwaltung gleichfalls Folge leisten werden."

Von welcher land- und volkswirtschaftlichen Bedeutung die allgemeine Befolgung derartiger Maßregeln zum Schutze unserer hei-



mischen Vogelwelt sein würde, beweist schlagend nachstehende von der Tierschutz-Korrespondenz angestellte Berechnung, was ein einziges Vogelnest wert ist. Wenn ein Grasmücken-, Spatzen- oder Rotschwanznest fünf Junge enthält, so braucht jedes davon im Tage durchschnittlich etwa 50 Stück Raupen und andere Insekten zur Nahrung, die ihm die Alten zutragen: macht täglich 250 Stück. Die Atzung währt durchschnittlich 4 bis 5 Wochen, rund 30 Tage: macht für das Nest 7500 Stück. Jede Raupe verzehrt an Blättern und Blüten täglich ihr eigenes Gewicht. Gesetzt, sie braucht, bis sie ausgefressen hat, auch 30 Tage und frißt täglich nur eine Blüte, die eine Frucht abgegeben hätte, so vertilgt sie in 30 Tagen somit 30 Obstfrüchte in der Blüte, und die 7500 Raupen zusammen fressen 225 000 Stück solcher Blüten. Ein Vogelnest rettet uns also 225 000 Stück Apfel-, Birnen-, Pflaumen- oder Kirschblüten.

Die Entstehung des Humusbodens

und seine Bedeutung für die Pflanzendecke.

Von R. H. Francé.[1]

Der Begriff Humus ist in einer gewissen unklaren Weise wohl jedermann geläufig. Zumeist versteht man, abgeleitet aus der Praxis der Gärtner, eine Erde darunter, in welcher die Pflanzen am besten gedeihen. Der nicht theoretisch vorgebildete Waldmann ist wohl auch geneigt, überhaupt Waldboden darunter zu verstehen. Beide Anschauungen sind richtig, aber nicht exakt.

Der Humus ist in wissenschaftlichem Sinne das Ergebnis der Umwandlung des mineralischen Bodens durch die Lebenskräfte. Erde, welche bereits einmal in Organisationen — seien es nun solche tierischer oder pflanzlicher Natur — verwendet, umgestaltet, in lebende Form geprägt war, ist Humus. Und das ist unter Umständen wirklich der beste Nährboden für die Pflanzen — aber nicht immer. Die Sache ist so alltäglich, daß man aus Gewöhnung das Wunderbare in ihr gar nicht bemerkt. In Wirklichkeit aber ist es etwas ganz Großartiges, was der Humus bedeutet. Das Leben ist schon so alt auf Erden, daß ein sehr großer Teil des Festlandes mit Substanzen bedeckt ist, die alle einmal lebend waren. Speziell im alten fruchtbaren Europa finden wir, wohin wir treten, lauter Reste vergangenen Lebens bis tief in die Erde hinab. Das aufstrebende Pflanzen- und Tierleben leitet einen ungeheuerlichen Prozeß ein: es verwandelt die rohe in durchorganisierte, die tote in lebensfähige Substanz; es arbeitet die Materie in Formen um.

Man hat diese merkwürdige Substanz, die für uns wichtiger als Gold ist, weil alles Leben von ihr abhängt, in trauriger Verkennung der Lebensnotwendigkeiten bei weitem noch nicht so studiert, daß wir über alle Bedingungen ihrer Bildung und Wirkung völlig aufgeklärt wären. Namentlich in biochemischer Hinsicht müssen wir uns noch fast ganz auf einige Gemeinplätze beschränken. Immerhin aber wissen wir bereits, daß der Vorgang der Humusbildung im wesentlichen darin besteht, daß sich aus den in der Natur zu Boden fallenden Pflanzen- und Tierleichen durch Oxydation Wasser und Kohlensäure erzeugt. Die Organismen verkohlen gewissermaßen, das heißt ihre Reste bereichern sich bedeutend an Kohlenstoff. Außerdem bilden sich aus den Proteïnstoffen Ammoniak und Salpetersäure, das heißt Nitrate, so daß der Tod die für das Leben wichtigsten zwei Stoffe: Kohlenstoff und Stickstoff dem Naturkreislauf zurückgibt. Bei diesem Zerfall der labilen Stoffe bleiben die stabilen, nämlich die Mineralsubstanzen (gewöhnlich Aschensubstanzen genannt) völlig unberührt im Boden — eben als jenes Häufchen Asche, zu dem alles Lebende wird, und aus dem es wird.

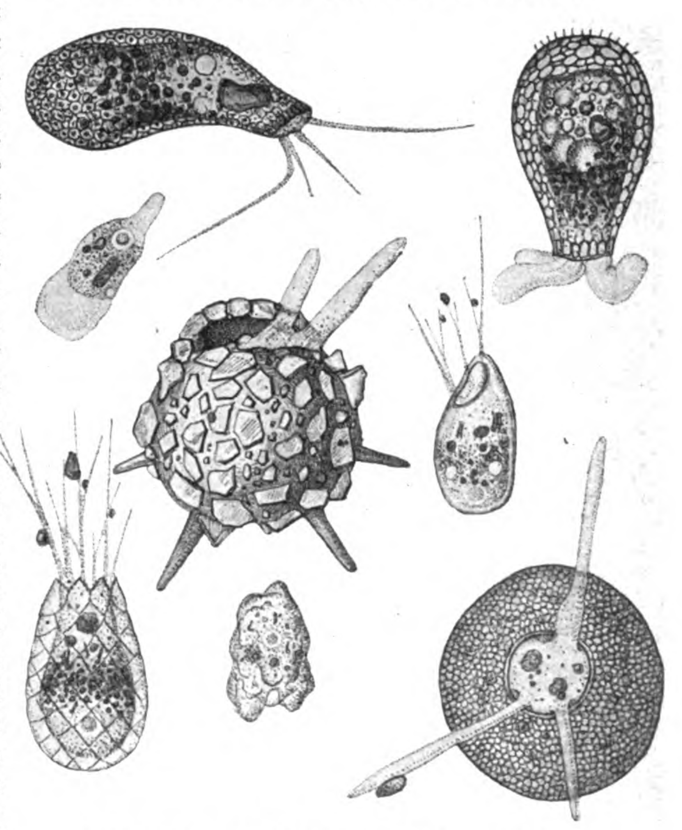
Dies ist der normale Fall der Verwesung, wie er sich vornehmlich nach dem Absterben von Pflanzen einstellt, die für die Humusbildung schon ihrer Massenhaftigkeit halber ausschlaggebend sind. Aber die Lieferung von Rohstoffen ermöglichte noch kein Pflanzenleben, denn mit Ausnahme einiger Farne und vereinzelter höherer Pflanzen vermag der vegetabile Organismus diese nicht in die Kette inneren Baues einzugliedern. Hier ist eine scheinbare Lücke in dem sonst so geschlossenen Kreise des Naturgeschehens, die erst

[1] Wir entnehmen diesen Abschnitt dem großen, demnächst erscheinenden Werke „Das Leben der Pflanze" von R. H. Francé. Näheres darüber findet sich im Beiblatt.

ausgefüllt wurde, als man auf die Tätigkeit der Tiere, Pilze und mikroskopischen Lebewesen im Erdboden aufmerksam ward. Eine wunderbare Welt der gegenseitigen Anpassungen und Hilfen eröffnete sich da, die es uns begreiflich macht, daß es dem Menschen so schwer wird, sich mit dem Gedanken zu befreunden, daß blinder Zufall und rein mechanische Gesetze dieses großartig ineinandergreifende Räderwerk regulieren und nicht eine alles überdenkende und mit planvollem Bedacht schaffende kosmische Intelligenz.

Wenn man ein wenig von gutem Waldhumus unter dem Mikroskop untersucht, bemerkt man, daß die scheinbar tote, braunschwarze Masse reicheres Leben birgt, als uns sonst je auf Erden entgegentritt. Nur ist es in jenem Stockwerk der Feinheit und Kleinheit, das unserem unbewaffneten Auge bereits entgeht. Vor allem sehen wir, daß alle Erdkrümelchen und verwesenden Blätter und Fasern dicht durch die mannigfaltigsten braun und schneeweiß schimmernden Pilzfäden zusammengesponnen sind. Zwischen ihnen kriecht und wogt eine Schar fremdartiger, mikroskopischer Wesen: glashelle Schleimtropfen, die gleich durchsichtigen Schnecken alles abkriechen, zierliche, braune, wie aus Glassplittern und Sandkörnchen erbaute Gehäuse von vielfachen Formen, die einen wie ein Napf, die anderen kelchförmig oder wie eine flache Töpferscheibe, die aus zahllosen feinsten, braungoldig glänzenden Perlchen zusammengesetzt scheint, oder welche mit glasartigen Pokalen, die ganz aus wunderbar feinen, viereckigen, dachziegelartig übereinanderliegenden oder runden Kieselplättchen erbaut sind, und wieder andere Gehäuse mit langen, braunen Hörnern. Und aus all diesen vielgestaltigen Kelchen, Näpfen, Töpfen und Schalen strecken sich zitternd und tastend lange, durchsichtige Fühler oder feine verästelte Schleimfäden, die gierig ein Körnchen nach dem andern ergreifen und in das Innere ziehen. Zwischen diesen abenteuerlichen Geschöpfen, welche der Zoologe als Wurzelfüßler kennt und zu den einfachsten aller Lebewesen rechnet, liegen in den obersten Humusschichten goldiggrün schimmernde Kugeln, einzellige Algen, dazwischen kriechen Schleimpilze und liegt eine unzählbare Menge der verschiedensten Bakterien.

Diese Pilzfäden, Wurzelfüßler, Amöben, Algen, Schleimpilze und Bakterien sind es, denen wir in letzter Hinsicht die üppig grünende Fülle unserer Pflanzenwelt verdanken. Indem sie teils ununterbrochen den Boden durchwühlen, jedes Körnchen in seine feinsten Elemente zerlösen, sie verdauen und in ihrem Körper organisch durchgestalten oder wie Algen, Pilze und Bakterien die einfachsten chemischen Stoffe in den Kreislauf ihres Lebens aufnehmen können und zu höheren Verbindungen chemisch umarbeiten, schaffen sie aus den Verwesungsprodukten erst wieder Nahrungsstoffe für die höheren Pflanzen. Der Prozeß ist im allgemeinen bereits festgestellt, das Wie im einzelnen Falle ist aber noch unklar. Aus den Kreisen der Naturfreunde und noch mehr aus denen der Naturgleichgültigen hört man so oft die naive Frage: Wozu ist denn nur so nutzloses Zeug, wie Insekten oder Bakterien oder Schimmelpilze und Infusorien,



Rhizopoden im Waldhumus (stark vergrößert).

da? Die tiefere Naturerkenntnis läßt solche Frage verstummen. Es ist eine erhabene und in ihren Konsequenzen tiefreligiöse und in die untersten Tiefen des Seins reichende Antwort, welche sie gibt: *Alles, was da ist, ist notwendig.*

Die Humusbildung ist ein Exempel, welches uns die Bedeutung dieser Antwort so recht fühlen läßt. Mikroskopische Pflanzen und Tiere teilen sich brüderlich in die Arbeit, um den Boden wieder für höheres Pflanzenleben herzurichten. Die Tiere besorgen den mechanischen, die Vegetabilien den chemischen Teil; die ersteren

machen den Boden locker, krümelig und gut durchlüftet, die letzteren bereichern ihn mit jenen chemischen Stoffen, die für die höheren Pflanzen aufnehmbar sind.

Drei Männer sind es vornehmlich, denen wir diesen überraschenden Einblick in die Notwendigkeit des Tierlebens für die Existenz der Pflanzen zu verdanken haben: der Schwede Hampus v. Post, der Däne P. E. Müller und der Engländer Charles Darwin. Sie überzeugten uns davon, daß die „mutual aide" die gegenseitige Hilfe, das erhaltende Prinzip der Naturstaaten ist, welche uns für unser soziales Verhalten das lehrreichste Beispiel gibt, da es uns die Verschmelzung von Altruismus im Egoismus als Naturgesetz zeigt.

Eine der wesentlichsten Bedingungen des für Pflanzen brauchbaren Humus ist diese feine Vermengung der Leichenreste mit mineralischer Erde, eine Arbeit, welche in der Natur vor allem die Regenwürmer, in zweiter Hinsicht die Insekten besorgen. Der Erdboden eines Laubwaldes ist gewöhnlich mit einer verschieden dicken Schicht von Abfall bedeckt, also von kleinen Zweigen, Knospenschuppen, Blütenkätzchen, Fruchtschalen und namentlich von Blättern, die in den obersten Schichten lose, in den tieferen meist fester verklebt und durch Pilze versponnen aufeinanderliegen. Diese alle wesentlichen mineralischen Nährstoffe der Bäume und Kräuter enthaltende Schicht muß tiefer in den Boden gelangen, um neuerdings verwertet werden zu können, eine Aufgabe, welche die Natur wie immer mit den einfachsten Mitteln in größter Vollkommenheit besorgt.

Wie das geschieht, kann man leicht erkennen, wenn man im Herbste bei einem Waldspaziergang aufmerksam den Boden betrachtet. Man sieht da alsbald viele kleine Strecken, die von Blättern ziemlich entblößt sind. „Einmal aufmerksam geworden" — sagt darüber P. E. Müller in seinen ausgezeichneten Studien über die natürlichen Humusformen — „sieht man solche Stellen in großer Menge, oft nur in einer Entfernung von einigen Zentimetern voneinander. Eine nähere Betrachtung ergibt, daß diese unbedeckten Stellen aus kleinen Haufen schwarzbrauner, mit Knospenschuppen, Blattrippen und kleinen Blätterstückchen untermischten Erdklumpen bestehen; in der Mitte des Haufens steckt oft ein wie eine Düte zusammengelegtes Blatt mit der Spitze in der Erde. Die Haufen bezeichnen die Mündungen von Regenwürmergängen, und die schwarzen Klumpen, aus denen die Häufchen gebildet sind, bestehen größtenteils aus den Exkrementen der Regenwürmer, was aus einem Vergleich zwischen dem Bau der Erdklumpen und unzweifelhaften, frisch abgelegten Darmentleerungen dieser Tiere, sowie aus dem Inhalt ihres Verdauungskanals hervorgeht. Die Exkremente sind doch schwerlich sämtlich, vielleicht sogar nur zum geringen Teile auf der Stelle, wo sie sich befinden, abgelegt; wahrscheinlich sind sie im trockenen Zustande von dem Wurm zu einem Haufen über der Mündung des Ganges angesammelt, denn außerhalb des Waldes habe ich auf gewissen Örtlichkeiten solche ausschließlich aus kleinen Steinen bestehende Ansammlungen gefunden, wenn der Boden kein anderes Baumaterial liefern konnte.

Es ist der große Regenwurm (Lumbricus terrestris L.), welcher in unseren Buchenwäldern die Gänge bewohnt, die einen so künstlichen Überbau haben. Wenn man aber die Erde nebenan betrachtet, so bemerkt man überall dieselben Elemente wie diejenigen, welche die Haufen bilden, nur mehr zerstreut oder vom Regen geebnet, ja, bei fortgesetzter Beobachtung scheint es, als ob die ganze oberste Erdschicht bis zur Tiefe von ½—1 Zoll ausschließlich aus Regenwurmexkrementen bestehe und daß die darunterliegende, braune Mullschicht noch beständig derselbe Stoff in einem mehr aufgelösten und zerfallenen Zustande sei."

Diese Angaben Müllers stehen im Einklange mit anderen Beobachtungen, so daß wir den Regenwürmern den allergrößten Einfluß auf die mechanische Durcharbeitung des Erdbodens und die Mischung der modernden organischen Reste mit der mineralischen Erde zuschreiben müssen. Dies wurde von Hensen und Darwin auch experimentell gezeigt. Eine Schicht von Kohlen und Asche, die oben auf der Erde lag, wurde im Laufe von 10 bis 20 Jahren bereits ein paar Fuß unter die Oberfläche gebracht einfach dadurch, daß die Stelle Jahr für Jahr von den Exkrementen der Regenwürmer überschüttet wurde. Man kann sich also leicht vorstellen, daß ein Boden im Laufe der Jahrhunderte von den Regenwürmern tief hinab umgekehrt wird und daß sich in seiner ganzen lockeren Erdschichte, in welcher die Pflanzen wurzeln, keine Handvoll findet, welche nicht durch den Magen dieser scheinbar so unbedeutenden Wesen gegangen ist. Es ist auch mit den Regenwürmern so wie mit den Menschen — einzeln schwach und bedeutungslos, ändern sie durch ihre Masse das Antlitz der Erde. P. E. Müller zeigte, daß ein Hektar humosen Erdbodens etwa 750 000—1 000 000 solcher Regenwurmröhren enthalten kann, also auf das feinste und sorg-





Kampfgürtel im Tiroler Hochgebirge.

Zeichnung von R. Oeffinger. Aus Francé, Das Leben der Pflanze.

fältigste durchlüftet und bearbeitet ist. Die Arbeit der Regenwürmer allein würde jedoch trotzdem nicht die mechanische Zubereitung jeder humosen Erde erklären, denn der große Regenwurm, von dem bisher vorzugsweise die Rede war, kommt nicht allgemein vor, die kleineren Arten[1] und Enchytreuswürmer, die dagegen allenthalben an seine Stelle treten, leisten keine so intensive Arbeit. Hier greifen nun vor allem die Insekten und Landkrustentiere ein, die zweifellos eine sehr große Rolle spielen, wenn man sie auch in pflanzenökologischer Hinsicht noch sehr wenig studiert hat. Aber Millionen von Käfern, Insektenlarven, Tausendfüßern, tunnelgrabenden, wühlenden Wesen, Spinnen, Landisopoden, Milben nähren sich von dem Waldabfall; jahraus jahrein verdauen sie die organische Bodendecke immer wieder von neuem und zerteilen so ihre Substanzen auf das allerfeinste, und was sie übrig lassen, das nehmen erst die Myriaden der niedrigsten Organismen auf und besorgen ihre gleichmäßige Mischung in einer Weise, wie es Menschenhand niemals leisten könnte.

Was alle diese Wesen im kleinen leisten, das wird dann im groben und großen noch einmal von den Maulwürfen, Dachsen, Füchsen, Mäusen und anderen Waldbewohnern besorgt, die ununterbrochen im Boden wühlen und ihre Tunnels graben und so die Erde noch einmal durcheinander mischen.

Neben dieser Zerteilung wirkt aber in dem Erdboden noch ein Faktor, der nicht physikalisch, sondern chemisch zerlöst und baut. Das sind die niedersten Pflanzen.

War der unterirdischen Tiere Zahl Legion, so sind die unterirdischen Pflanzen zu Billionen vorhanden. Die unendliche Heerschar der Pilze breitet sich überall aus, wo nur ein Atom organischer Substanz verwertbar ist; und sie zerlösen alle jene Reste, welche Regenwürmer und Insekten noch übrig gelassen haben.

Fadenpilze und Bakterien sind in jedem fruchtbaren Boden in staunenswerter Menge vorhanden, von ihrem Dasein hängt die lachend grüne Au und der majestätische Hochwald ab. Das ist nicht zuviel gesagt. Wer sich in das geheimnisvolle Leben im Erdkrümchen vertieft, der unterschreibt es. Aber auch hier gibt es noch Arbeitsteilung.

Die Bakterien besorgen mit Vorliebe das Zerlegen des Vorhandenen, die Schimmelpilze dagegen bauen auch Neues auf, wenn nicht physikalische Formen, so doch chemische, nämlich Substanzen. Sie bilden besonders die sogenannten Huminstoffe. Die Sagen fast aller Kulturvölker machen das Reich des Trophonios zu einer Werkstätte emsig schaffender Wesen, wo es Götter, Kobolde und Alben gibt, die schmieden und hämmern und in geheimen, unterirdischen Werkstätten köstliche Geschmeide bilden. Die Naturwissenschaft erzählt uns beinahe Ähnliches. Auch sie sagt, daß es unter unseren Füßen geheime Werkstätten gebe, zwar nicht Schmieden, aber doch Laboratorien. Dort arbeiten rastlos die Zwerge der Pflanzenwelt: die Bakterien. Sie schaffen chemische Schätze für das Leben, die uns dann als blühende Flur schließlich doch noch mehr erfreuen als das kostbarste Geschmeide, und mehr nützen als Alberichs Wehr.

Die Bodenbakterien lassen fast keinen organischen Stoff unverwertet. Die hochmolekularen Eiweißkörper werden durch sie abgebaut, das heißt in einfachere zerlegt. Der Harnstoff wird zu Ammoniak gemacht — Ammoniak wird sofort weiter verwendet; Bakterien oxydieren es zu Nitraten und Nitriten, die bessere Nährstoffe für die höheren Pflanzen sind als die Ammoniaksalze. Durch das Salpetersäurebakterium wird das Ammoniak zu Salpetersäure umgearbeitet, diese wieder zu salpeteriger Säure und zu freiem Stickstoff. So wird die lebensnotwendigste Substanz wieder dem großen All zurückgegeben und allen lebendgrünen Pflanzen zur Verfügung gestellt. Andere Bakterien geben sich nur mit Elementen ab; die einen scheiden Eisen ab, die anderen reduzieren Schwefel — fast jede Bodenart hat ihre besonderen Bakterienarten, die in einer fast unbegreiflichen Kette alle Rohstoffe präparieren und herstellen, mit denen das höher organisierte Gewächs arbeiten kann.

Damit ist es erklärt, warum sich die Bakterien überall finden: in jedem Boden, in der Ackererde, dem Waldboden, in dem Schlamm der Sümpfe, in jedem Wasser, sei es süß oder salzig. Überall, wo es organische Verbindungen zu lösen gibt, stellen sie sich ein. Wir Menschen sind mit einer weiten Sphäre der Bakterien umgeben. Um alle Wohnstätten finden sie sich, für uns jetzt leicht begreiflich im Boden zu Millionen. Man berechnete, daß ein Gramm Tonboden etwa 500 000 Individuen enthalte. Von ganz besonderer Wichtigkeit scheinen die Salpeterbakterien zu sein, weil sie nicht nur im Boden die Nitrate bilden, sondern auch nach neueren Untersuchungen von Münz an der Verwitterung der Felsen und ihrer Um-

[1] Zum Beispiel Lumbricus purpureus Eis., L. communis Hoffm., Allolobophora turgida Eis. etc.

wandlung in fruchtbare Erde hervorragend beteiligt sind, da sie in die feinsten Poren und Risse des Gesteins hinabdringen und dort ihre chemischen Zersetzungen einleiten können.

Nicht minder wichtig scheint jedoch auch die Arbeit der Pilze im Erdboden zu sein. Mit jeder neuen Untersuchung, deren man sie würdigt, sieht man mit Erstaunen, daß man ihre Bedeutung für die Erhaltung des höheren Pflanzenlebens noch immer unterschätzt hat. Einer der ersten Naturforscher, dem das Verständnis hierfür aufging, war der schon mehrfach genannte Däne P. E. Müller, der bei seinen mit liebevoller Geduld unternommenen zahlreichen Untersuchungen des Wald- und Moorhumus immer wieder den ganzen Boden mit zahllosen Pilzfäden durchsponnen fand. Er sagt darüber: „So weit hinunter im Boden, als sich Spuren von dem organischen Leben der Oberfläche finden, kommen auch Pilze vor, und namentlich sind der Mull und der Erdgrund so mit mikroskopisch feinen Mycelienfasern der verschiedensten Gestalt und Farbe durchwebt, daß auch nicht der kleinste Erdklumpen unter das Mikroskop gelegt werden kann, ohne daß diese Fäden sich zeigen; in größter Menge scheinen dabei die glasklaren, leicht zersetzbaren Fasern vorzukommen. Wenn man bedenkt, daß dieses ganze Gewimmel von toten organischen Resten des Waldbodens oder von den organischen Stoffen des Erdreichs lebt, so wird es einleuchten, welche eminente Rolle sie bei der Humusbildung spielen und wie wesentlich der Charakter der Pilzflora für die Richtung sein muß, welche die Humusbildung nimmt."

Und diese anschauliche Schilderung hat auch recht behalten. Die unscheinbarsten aller Pflanzen sind in dem Gemeinwesen der Natur die nützlichsten und dürfen nicht gering geschätzt werden. In noch unglaublicheren Mengen finden sich gewisse Pilze (Cladosporiumarten) in dem Torfe, in dem Myriaden schwarzbrauner Fäden alles zusammenspinnen und zu dem dichten und festen Filz verweben, als welchen wir den Torf kennen.

Leider sind wir noch relativ wenig über die biologische Rolle dieser ungeheuren Pilzmassen orientiert — es sind eben auf jedem Gebiete der Naturwissenschaft bisher immer nur die Oberflächen und die auffälligsten Erscheinungen, welche wir kennen, und darum macht jener Erkenntnishochmut auf den Wissenden immer einen naiven Eindruck, der da glaubt, mit unserem bescheidenen Maß von Einsicht könne man bereits mit Erfolg darangehen, die letzten Rätsel des Seins auch wirklich zu lösen.

Wir wissen nur, daß ein Teil dieser Pilze parasitisch auf lebenden Wurzeln lebt, während der überwiegende bereits vorhandene organische Stoffe verarbeitet, sich davon nährt und mit seinem Tode den Boden um eine Menge solcher Verbindungen bereichert, welche die höheren Pflanzen brauchen können.

Nur in einem speziellen Falle sind wir ziemlich genau über das Wie dieser Verhältnisse orientiert, und dieser Fall ist dadurch eines der interessantesten Blätter der neueren Naturgeschichte.

Schon seit sehr langer Zeit wußten die Trüffelzüchter allenthalben, daß dieser Pilz in einem gewissen geheimnisvollen Zusammenhange mit lebenden Baumwurzeln stehe. An baumlosen Stellen kann man keine Trüffeln züchten. Es dauerte lange, bis sich die botanische Wissenschaft für diese merkwürdige Tatsache interessierte — aber dann kam auch plötzlich Klarheit in diese Frage. Die zwei Botaniker Rees und Frank stellten fest, daß die von der Trüffel ausgehenden, sich weithin in den Boden verzweigenden Pilzfäden sich auf das innigste mit den feinsten Wurzelzweigen der in der Nähe befindlichen Kiefern verspinnen, und da lag es nahe, anzunehmen, daß der Pilz den Baumwurzeln Nahrungsstoffe entziehe. Frank untersuchte daraufhin auch die Wurzeln anderer Waldbäume und überzeugte sich, daß die Wurzeln von Buchen, Eichen, Birken, Tannen, Fichten und vieler anderer Bäume ganz allgemein mit Pilzfäden überzogen sind. Dieser Pilzmantel wächst mit den Wurzelspitzen weiter, wird aber an den festeren Teilen der Wurzeln abgeworfen, so daß er sich stets nur an den allerfeinsten Saugwurzeln findet. Aus seiner allgemeinen Verbreitung ließ sich schließen, daß er auch für den Baum nicht ohne alle Bedeutung sein könne, so daß wir in dieser, Pilzwurzel (Mykorhiza) genannten Erscheinung wieder eine neue Form der schon vielfach bekannten Pflanzenehen vor uns hätten, bei welchen zwei Pflanzen zur gemeinschaftlichen besseren Existenz gemeinschaftlichen Haushalt führen.

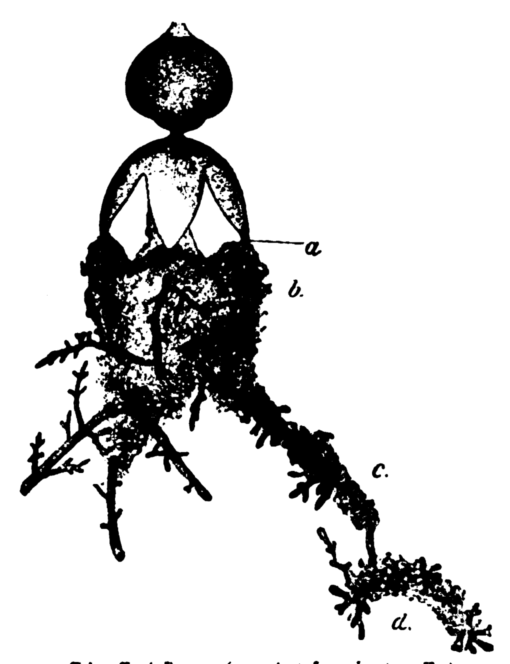
Seit jenen ersten Untersuchungen sind mehr als zwanzig Jahre vergangen, und heute haben wir uns davon überzeugt, daß die Mykorhiza eine Erscheinung von größter Verbreitung und Bedeutung im Pflanzenleben ist. Man hatte durch Kulturversuche nachgewiesen, daß die Pflanzen, deren Wurzeln Mykorhizen besitzen, in sterilisiertem Boden nicht gedeihen, und wir



haben uns daran gewöhnen müssen, anzunehmen, daß die wurzelbewohnenden Pilze den Humusboden aufschließen und die entstehenden Substanzen den betreffenden Pflanzen als Nahrungsmittel zuführen.

Soviel ist vorläufig von der Mykorhizafrage für die Humusbildung von Wichtigkeit — alle übrigen Details dieser ökologisch ungemein anziehenden und auch bedeutsamen Pflanzenehe müssen wir dagegen in jenes Kapitel verweisen, welches von den Einflüssen der Pflanze auf die Pflanze handelt.

Es hat sich im Laufe der Jahre herausgestellt, daß alle die mannigfaltigen Pilze, welche unsere Wälder schmücken, die Blätterschwämme, die Fliegenpilze, die Erdsterne und die vielen



Ein Erdstern (geaster formicatus Fr.) a), dessen Pilzfäden (b) sich mit den Wurzeln der Tanne (c u. d) verbinden. (Nach Noll).

mißfarbenen oder grell gekleideten Schwämme, die im Herbste in jedem Wald zu Tausenden aufschießen, die Fruchtkörper dieser unterirdischen Pilzfäden sind und in innigstem Zusammenhange mit den Wurzeln der Bäume und Waldsträucher stehen (siehe ob. Fig.). Also auch sie haben ihre ganz bestimmte Aufgabe bei der Erhaltung des Waldes, der sich dem Naturforscher immer mehr als ein wunderbar gegliederter Organismus darstellt, dessen einzelne Teile genau einander angepaßt und sich gegenseitig unentbehrlich sind.

Aber die Beziehungen der Pilze zu dem Humus stehen erst in den allgemeinsten Zügen fest, und in den Details gibt es noch sehr viele Punkte, in denen die Anschauungen der Forscher nicht unbeträchtlich voneinander abweichen.

Ganz ähnliche Ernährungsgenossenschaften bilden sich auch unter Umständen zwischen den höheren Gewächsen und den Bakterien. Wenn man irgend eine der Leguminosen, also z. B. Bohnen, Erbsen oder Lupinen sorgfältig aus dem Boden zieht und von der anhaftenden Erde reinigt, wird man gewahr, daß an den Wurzeln zahlreiche kleinere und größere Knöllchen festsitzen. Diese als Wurzelknöllchen bezeichneten Gebilde sind Anschwellungen der Wurzeln, die vollständig mit Spaltpilzen aus der Gattung Rhizobium erfüllt sind. Die Rhizobien haben die Fähigkeit, den freien Stickstoff, der auf die uns schon bekannte Art im Boden vorhanden ist, zu höheren Produkten umzuarbeiten, die sie in ihrem Körper aufspeichern. Wir verstehen also leicht, warum die Pflanzen Interesse daran haben, mit diesen Bakterien zusammen zu leben. Es ist eine regelrechte Tischgenossenschaft; die höhere Pflanze ernährt sich von den stickstoffhaltigen Substanzen der Bakterien, und diese ernähren sich von den Kohlenhydraten, welche sie ihrem Wirte entnehmen.

Diese Tatsachen genügen wohl, um die gewaltige Rolle, welche die Bodenorganismen gelegentlich der Humusbildung spielen, anschaulich zu machen. Die lebenden Wesen bilden eng zusammengehörige Gruppen, die nur durch einander bestehen können. Und durch ihre Leiber wandert in rastlosem Kreislaufe die Materie. Die grünen Pflanzen nehmen sie aus dem Boden auf und verwandeln die toten Mineralien zur lebendigen Substanz. Wenn diese abstirbt, gerät sie in den tierischen Körper und wird durch ihn aus dem Zusammenhang der Formen gerissen. Erst diese Vorbereitung macht den Stoff wieder tauglich, von den niederen Pflanzen aufgenommen zu werden, und diese führen ihn wieder den höheren zu. So wandert dasselbe Körnchen durch die Jahrtausende, bald tot, bald belebt, bald als Pilz, bald als Tier, bald als Baum oder Blume, und verkündet uns die größte und tröstende aller Wahrheiten: daß Leben und Tod eigentlich dasselbe sind und nur wechselnde Zustände, die sich im Reigen drehen.

Weiß man dies alles, so sieht man leicht ein, daß die Art der Bodenorganismen es bestimmt, wie der Boden wird, in dem sie leben. Da die Bakterien in anderer Weise chemisch wirksam sind als die Fadenpilze, da die Arbeit der einzelnen Regenwurmarten voneinander und von jener anderer Tiere verschieden ist, so gibt es so viele verschiedene Humus-

böden als Faktoren, die sie hervorrufen. Im allgemeinen hat man bemerkt, daß die Bakterien an mildes Klima gebunden sind. Haben sie eine größere Zahl warmer Tage zur Verfügung, so vermehren sie sich ins maßlose und besorgen eine gleichmäßigere Zersetzung der organischen Abfälle. Unter gleichen Umständen kann auch reiches Tierleben gedeihen. Ein ungeheurer Schwarm von Insekten und Regenwürmern durchpflügt dann den Boden auf das gründlichste. Wenn sich infolgedessen die Pflanzenreste in ein bis zwei Jahren vollständig chemisch und mechanisch zersetzen, so bildet sich ein Boden gesegneter Fruchtbarkeit, auf dem die herrlichsten Wälder gedeihen oder, wenn sich der Mensch seiner bemächtigt, reiche Ernten die Arbeit lohnen. Das sind die Mullböden, denen Mitteleuropa und Nordamerika ihren Reichtum verdanken.

Ganz anders gestaltet sich jedoch derselbe Mineralboden, wenn überwiegend kühle Temperatur und viel Niederschläge die Bakterienflora beeinträchtigen. Da überwuchern bald die Fadenpilze, die Zersetzung der Abfallstoffe schreitet nur langsam vorwärts, sie lagern sich bald zu festen, zähen Massen zusammen, in denen die Regenwürmer ungünstige Existenzbedingungen finden, weshalb sie auch ausbleiben. Auch die sonstigen kleinen Bearbeiter der Erde sind nur spärlich vorhanden, weshalb der Boden roh, unbearbeitet bleibt. Das sind die Rohhumusböden, welche die Länder arm machen. Denn nur wenige Pflanzen können sich mit solcher Armut an brauchbarer Nahrung begnügen; die Buche und Fichte bildet zwar noch Wälder, aber diese haben immer die Neigung, in Heide- und Moorbildung überzugehen. Daher rührt das düstere und einförmige Landschaftsbild, das die nordischen Gegenden oder die Hochlagen unserer Mittelgebirge bieten. Der kleine Unterschied zwischen Bakterien- und Pilzböden entscheidet dann an der Kette des Geschehens über das Antlitz der zivilisierten Erdteile.

In der Sprache der Bodenchemie drückt man diesen Unterschied sehr verständlich aus. Der Chemiker unterscheidet in dem Humus sauere Verbindungen, die reich an Humussäure sind, und hochoxydierte, neutrale Stoffe, die sich nur bei sorgfältiger mechanischer Durcharbeitung, also in lockerem Boden, bilden können. Die Humussäuren sind für die Pflanzen wohl ebenso schädlich wie Salzgehalt und Kalkreichtum — ihnen können sich nicht alle Gewächse anpassen, und das bedingt eine besondere monotone Vegetation der Rohhumusböden, vielleicht auch besondere Schutzanpassungen der Pflanzen an sie. Der saure Humus wird in den einschlägigen Schriften gewöhnlich als Torf bezeichnet, welcher Ausdruck aber vielleicht deshalb nicht besonders glücklich gewählt ist, weil man sich gewöhnt hat, unter Torf nur eine besondere Form der Rohhumusböden, den bei übermäßigem Wasserzutritt entstehenden nassen Torf, zu verstehen.

Mit diesen Kenntnissen kann man sich die Vielgestaltigkeit der heimatlichen Natur leicht erklären. Man versteht nun den lieblichen Wechsel zwischen Heiden, Wäldern, Mooren und üppigen Wiesen. Das Wasser bestimmt ihn in großen Zügen, im Detail hängt er von der Bodenflora ab. Dort, wo heftige Winde unmittelbar zum Boden gelangen und ihn übermäßig austrocknen, verschwinden Bakterien und Regenwürmer. Der Boden wird fester, die Pflanzenreste bilden einen schlecht durchlüfteten Filz, in dem die Bodenpilze üppig gedeihen. Das schwarze Cladosporium, das wir schon erwähnten, stellt sich zu Myriaden ein. Aus dem Mull wird Rohhumus — und die Vegetationsdecke des Bodens muß wechseln. Ist es eine trockene Stelle, dann siedeln sich mit Vorliebe die bescheidenen Heidekräuter an, und aus Wald oder Wiese wird schwermütig düstere Heide; ist die Stelle geeignet zum Wasserzusammenfluß oder sehr vielen Niederschlägen ausgesetzt, so bedeckt sie sich langsam mit Moosen, zuerst mit vielgestaltigen Ast-, bald mit einförmigen Torfmoosen. Es entsteht ein Hochmoor.

Das gleiche wiederholt sich aus tausend anderen lokalen Ursachen. Überall, wo Trockenheit, Kälte oder Nässe die Bodenbakterien vertreiben, siedeln sich die Pilze an, und es entstehen die Heiden und Moore. Der moderne Forstmann weiß das genau und führt deshalb einen steten und erbitterten Kampf mit den Bodenpilzen. Er liebt die dem Naturfreund so trauten Farnkräuter, die Heidel- und Preißelbeeren, das zierliche Heidekraut nicht, denn sie sind Pflanzen des Rohhumus und Anzeichen der Waldbodenverderbnis. Er weiß, daß sie alle flach wurzeln und daß ihr Vorhandensein ein Zeichen ist, daß die tieferen Bodenschichten schlecht durchgearbeitet werden. Bei jedem Kahlschlag, den er aus irgend welchen Gründen vornehmen muß, hat er Angst: nun kommt die Heide oder das Moor in seinen Wald hinein. Fast alle Moore des Nordens und unserer Gebirge sind durch unvorsichtige Waldverwüstung entstanden. Prächtige Beobachtungen über diese Umwandlung der Flora durch Änderung der Bodenbeschaffenheit machte P. E. Müller in Jütland. Dort tobt gegenwärtig ein erbitterter Kampf zwischen den



Eichenwäldern und dem Heidekraut. Das Land ist von kleinen Plateaus durchzogen, auf denen sich merkwürdige Krankheitserscheinungen in den Eichenwäldern zeigen. Der Wald ist offen, die Bestockung mangelhaft, die Bäume elend und verkrüppelt, mit Flechten behangen, so wie es das beistehende Bild zeigt. Das Unterholz ist nur sehr unvollständig geschlossen. Dazwischen wuchert Heidekraut, und je mächtiger und üppiger es grünt, desto verfallener wird der Wald. Schließlich finden sich nur noch abgestorbene und umgestürzte leicht. Schwer hingegen ist es, einen sauer gewordenen Boden wieder „milde" zu machen, wie es die Praktiker nennen. Die Förster wissen davon ein Lied zu singen. Denn die natürliche Waldverjüngung auf Rohhumus macht große Schwierigkeiten. Man versucht sich zu helfen, indem man auf jede Weise dem Tierleben nachzuhelfen sucht oder selbst den Boden bearbeitet — aber es gelingt nur mit unsäglicher Mühe.

So wurde die Humusfrage auch einer jener Punkte, an dem sich die Lebensbedürfnisse mit



Der „Kampf ums Dasein" zwischen Eichenwald und Heidekraut in der jütischen Heide. (Nach Müller.)

Stämme, an deren Stelle sich dichtes Eichengebüsch erhebt, das noch viele Kilometer weit in die jütische Heide hineinreicht. Das sind die Reste der alten berühmten Eichenwälder, die seit einiger Zeit von der Heide verdrängt werden. Der Boden geht langsam in Rohhumus über — vielleicht waren es zunehmende Westwinde, vielleicht unvorsichtige, an ungeschickten Stellen angelegte Kahlschläge, die Windtore öffneten und damit den Sieg der Heide über die hundertjährigen Bäume ermöglichten.

Und was in Jütland geschieht, zeigt sich auf der Lüneburger Heide, an den Küsten der Nordsee, im Osten Deutschlands, im nördlicheren Europa überall, wo man aus Unkenntnis oder Leichtsinn es der Natur ermöglicht, den Mull in Rohhumus umzuwandeln. Dies geschieht sehr der abstraktesten Wissenschaft die Hand reichen, und wo aus den scheinbar ganz ferne liegenden Forschungen unmittelbarer Nutzen für die Allgemeinheit quillt. Das ist in der ganzen Naturwissenschaft so. Deshalb gibt es in ihr gar nichts Nebensächliches; denn in jedem Moment kann auch das entfernteste und abliegendste aktuelle Bedeutung erlangen, in Beziehung zu unseren brennendsten Lebensfragen kommen und für das Bedürfnis des Tages das allerwichtigste aus der ganzen Naturgeschichte werden. Es ist also Unverstand, diejenigen Forschungen geringer bewerten zu wollen, die sich nicht auf soeben aktuelle Fragen beziehen, ein Fehler, zu dem leider in Laienkreisen und nicht nur in Laienkreisen stets Neigung vorhanden ist.

Totengräber bei der Arbeit.

Ein Bild aus der Insektenwelt

von J. H. Fabre.[1]

II.

Die vielverbreitete Ansicht, der Totengräber sei ein ganz hervorragend intelligentes Insekt, stützt sich hauptsächlich auf folgende zwei Anekdoten, die ich in der „Einführung in die Insektenkunde" von Lacordaire wiedergegeben finde. „Clairville," sagt der Verfasser, „berichtet, einen Necrophorus vespillo gesehen zu haben, der, als er eine tote Maus bestatten wollte und die Erde dort, wo sie lag, zu hart fand, in einiger Entfernung ein Loch in weicherem Boden aushöhlte. Nachdem er damit fertig war, versuchte er, die Maus in diese Höhlung hineinzuwälzen, brachte es jedoch allein nicht fertig. Darauf flog er fort und kehrte nach kurzer Zeit mit 4 Kameraden zurück, die ihm halfen, die Maus fortzuschaffen und zu begraben". „In solchen Handlungen," fügt Lacordaire hinzu, „läßt sich das Vorhandensein verständiger Überlegung nicht von der Hand weisen." Dasselbe gilt von nachstehendem Zuge, den Gleditsch berichtet: „Einer meiner Freunde spießte eine Kröte, um sie in der Luft trocknen zu lassen, auf die Spitze eines Stabes, den er in die Erde steckte, damit die Totengräber den Kadaver nicht fortschaffen könnten. Allein diese Vorsicht nützte nichts; denn als jene Insekten die Kröte nicht erreichen konnten, scharrten sie die Erde um das Ende des Stabes fort, so daß dieser umfiel, und gruben dann den Kadaver ein."

Für die vielumstrittene Frage des Intellekts der Insekten wäre es ein schwerwiegendes Zugeständnis, wenn wir auf Grund dieser beiden Geschichtchen dem Totengräber eine klare Erkenntnis von dem Zusammenhang zwischen Wirkung und Ursache zubilligen würden. Aber sind diese Anekdoten auch wahrheitsgetreu, sind die aus ihnen abgeleiteten Folgerungen zulässig? Bevor wir den Insekten Verstand zusprechen, wollen wir doch unsern eigenen etwas anstrengen und vor allen Dingen Proben durch das Experiment vornehmen. Auf eine einzelne Tatsache, die der Zufall ergeben hat, darf man ohne Kritik kein Gesetz gründen wollen.

Um den Bedingungen der ersten Anekdote mit dem harten Boden und dem Aufruf zur Hilfeleistung genau zu entsprechen, lasse ich unter meiner Glocke aus Drahtgewebe einen Ziegelstein in den Boden ein, so daß seine obere Fläche mit diesem in gleicher Ebene liegt, und streue eine dünne Schicht Sand darüber. Das ist also die Stelle, wo dem Totengräber der Boden zu hart war; ringsherum weiche, leicht auszuhöhlende Erde. Mitten auf den Ziegelstein lege ich eine tote Maus. Unter meiner Glocke befinden sich 7 Totengräber, darunter 3 Weibchen; alle haben sich in die Erde eingewühlt, die einen sitzen untätig dicht unter der Oberfläche, die andern sind in ihren Höhlen beschäftigt. Sie nehmen alsbald die Anwesenheit eines neuen Kadavers wahr, und um 7 Uhr morgens kommen 3 Totengräber schnell herbei, 1 Weibchen und 2 Männchen. Sie schlüpfen unter die Maus, die sich nun stoßweise bewegt und dadurch die Anstrengungen der Totengräber wahrnehmbar macht. In der Sandschicht, die den Ziegelstein bedeckt, suchen sie ein Grab auszuhöhlen, und dadurch bildet sich rings um die tote Maus ein kleiner Wulst von Sand. Einige Sekunden lang wiederholen sich jene Erschütterungen des Kadavers ohne Ergebnis, und ich benutze die Gelegenheit, um mich darüber zu unterrichten, in welcher Weise die Arbeit vor sich geht. Wenn der Kadaver bewegt werden soll, so dreht das Insekt sich um, packt mit seinen 6 Füßen das Fell der Maus, stemmt sich mit dem Rücken auf und stößt sie vorwärts, indem es die Stirn und das Ende des Bauches als Hebel benutzt. Zum Aushöhlen des Bodens wird wieder die normale Stellung angenommen. Die Stelle, wo die Maus lag, wurde endlich als unangreifbar erkannt. Ein Männchen erscheint zum Erkunden, untersucht den Körper, indem es ihn umkreist und auf gut Glück ein wenig daran kratzt. Es verschwindet, und alsbald wird der Kadaver wieder erschüttert. Hat es seine Mitarbeiter von dem vorgefundenen Tatbestand unterrichtet, und soll nun die Arbeit in günstigeres Erdreich verlegt werden?

Ihre Handlungen deuten keineswegs darauf hin. Wenn jenes Männchen die Masse erschüttert, so ahmen die andern ihm nach und stoßen dagegen, aber ohne ihre Anstrengungen in einer bestimmten Richtung zu vereinigen; denn nachdem die Last erst etwas nach dem Rand

[1] Wir setzen die autorisierte Übersetzung aus Fabre „Souvenirs Entomologiques" — Paris, Ch. Delagrave, fort, nachdem der erste Abschnitt in Heft 1 soviel Beifall gefunden.



des Ziegelsteins zu vorgerückt ist, sinkt sie wieder auf den Ausgangspunkt zurück. Fast 3 Stunden vergehen unter solchen Schwankungen, die sich gegenseitig aufheben, und die Maus überschreitet nicht die winzige Sanddüne, die wie mit einem Rechen die Arbeiter um sie angehäuft haben. Zum zweitenmal erscheint ein Männchen und macht untersuchend die Runde. Es nimmt eine Sondierung in dem weichen Erdreich, dicht neben dem Ziegel, vor; ein Versuchsloch wird gemacht, um dort die Beschaffenheit des Bodens zu erkennen, ein enger und wenig tiefer Schacht, worin das Insekt zur Hälfte versinkt. Hierauf kehrt es zur Arbeitsstelle zurück und wirkt mit dem Rücken, worauf die Last etwa einen Finger breit in der als günstig erkannten Richtung vorrückt. Gelingt es diesmal? Keineswegs, denn kurz darauf rollt die Maus wieder zurück; die Lösung der Schwierigkeit macht keine Fortschritte.

Nun gehen beide Männchen, jedes für sich, auf Kundschaft aus. Statt aber an der von dem ersten bereits untersuchten Stelle zu verweilen, die doch höchst zweckmäßig gewählt schien, weil sie wegen ihrer Nähe ihnen viel Arbeit beim Fortschaffen erspart haben würde, durchlaufen sie voreilig den ganzen Raum, bald hier bald dort den Boden betastend und oberflächlich Furchen darin ziehend. Von dem Ziegel entfernen sie sich so weit, wie es die Einfassung überhaupt gestattet. Mit Vorliebe wühlen sie gegen den unteren Rand der Glocke und führen dort verschiedene Bohrungen aus. Zu welchem Zweck, vermag ich nicht zu erkennen, da die Erddecke außerhalb des Ziegelsteins überall gleichmäßig weich ist; die erste Bohrstelle wird mit einer andern vertauscht und diese ebenso wieder aufgegeben. Eine dritte und vierte folgen, dann noch eine, und erst bei der sechsten ist ihre Wahl getroffen. Auf jeden Fall ist das nicht etwa eine Grube, die die Maus aufnehmen soll, sondern ein einfacher Versuchsschacht, der nicht tiefer ist als etwa der halbe Durchmesser des Insekts. Dann kehren sie zu der Maus zurück, die nun plötzlich in schwankende Bewegung gerät und bald in dieser, bald in jener Richtung vorrückt, bis endlich die kleine Sanddüne überschritten ist. Außerhalb des Ziegels rückt auf dem trefflich dazu geeigneten Boden die Last ganz allmählich vor. Es ist ein stoßweises Vorwärtsschieben, die Arbeit unsichtbarer Hebel; der Kadaver scheint sich ganz von selbst zu bewegen. Nach so langer Unschlüssigkeit wirken diesmal die Anstrengungen in Übereinstimmung, wenigstens erreicht die Last die zuletzt ausgehobene Stelle viel schneller, als ich erwartete. Alsdann beginnt die Bestattung nach der gewöhnlichen Methode. Es ist jetzt 1 Uhr. Der Zeiger hat also das halbe Zifferblatt durchlaufen, bis die Totengräber den geeigneten Platz ausfindig gemacht und die Maus dorthin gebracht hatten.

Aus diesem Versuch geht vor allem hervor, daß die Männchen eine hervorragende Rolle bei der gemeinsamen Arbeit spielen. In schwierigen Fällen ziehen sie, vielleicht besser dafür begabt als ihre Gefährtinnen, Erkundigungen ein, sie untersuchen das Gelände, um festzustellen, woher das Hindernis kommt, und wählen den Platz, wo das Begräbnis stattfinden soll. Bei dem so langwierigen Versuch mit dem Ziegelstein nahmen die Männchen allein die Untersuchung auswärts vor und strengten sich an, die Schwierigkeit zu beheben. Auf ihre Gehilfen vertrauend, wartete das Weibchen, unbeweglich unter der Maus sitzend, das Ergebnis ihrer Recherchen ab. Die folgenden Versuche werden die Verdienste dieser kräftigen Helfer bestätigen. Ferner ist zu beachten, daß, nachdem die Stelle, wo die Maus lag, einen unüberwindlichen Widerstand bot, nicht etwa an einem etwas entfernteren Punkte im weichen Boden von vornherein ein Grab ausgehoben wurde. Es handelte sich vielmehr um unbedeutende Sondierungen, die nur die Möglichkeit des Vergrabens an der betr. Stelle feststellen sollten. Es ist eine ganz und gar widersinnige Annahme, daß die Totengräber vorher die Grube ausheben, in die nachher der Kadaver geschafft werden soll. Um den Boden fortzuschaffen, müssen sie auf dem Rücken die Last der Leiche spüren. Sie arbeiten ja nur, wenn die Berührung mit dem Fell ihrer Beute sie dazu anstachelt. Nun und nimmermehr heben sie ein Grab aus, wenn der zu bestattende Körper nicht bereits dort liegt, wo das Loch entstehen soll. Das haben meine länger als zwei Monate hindurch täglich angestellten Versuche über jeden Zweifel erhoben.

Der Rest der Anekdote Clairvilles besteht die Nachprüfung nicht besser. Danach soll also der Totengräber in schwierigen Fällen sich nach Hilfe umsehen und mit Gefährten zurückkehren, die ihm beim Begraben ihren Beistand leihen. Dabei muß man doch wohl zunächst fragen: welche Vorsichtsmaßregeln hatte der Beobachter getroffen, um den Eigentümer der Maus heraus zu erkennen, als er mit 4 Gehilfen zurückkehrte? Welches Zeichen lehrte ihn unter diesen 5 jenen kennen, der so vernünftig die andern zur Verstärkung herbeigerufen hatte? Ist es wenigstens sicher, daß der Verschwundene überhaupt zurückgekehrt war und sich unter dieser Gesellschaft



befand? Darüber wird uns nichts gesagt, und doch ist es gerade der wesentliche Punkt, den ein gewissenhafter Beobachter nicht außer acht lassen durfte. Handelte es sich in dem berichteten Falle nicht vielmehr um 5 beliebige Totengräber, die, von dem Geruch angelockt, ohne gegenseitiges Einvernehmen zu der verlassenen Maus eilten und sie zu eigenem Nutzen bestatteten? Ich für mein Teil bekenne mich zu dieser Ansicht, die mir beim Fehlen genauerer Angaben die wahrscheinlichste zu sein dünkt.

Die Wahrscheinlichkeit erhebt sich zur Gewißheit, wenn man das Geschehnis der Kontrolle des Versuchs unterzieht. Das Experiment mit dem Ziegelstein gibt bereits Auskunft. Sechs Stunden hindurch haben meine 3 Versuchstiere sich abgeplagt, bis es ihnen gelang, ihre Beute fortzuschaffen und auf weiches Erdreich zu bringen. Für diese schwere und lange Fron hätten sie recht gut hilfreiche Genossen brauchen können. Nun befanden sich aber noch 4 andere Totengräber innerhalb derselben Glocke unter einer dünnen Sanddecke; dies waren bekannte Kameraden, die schon vorher mit ihnen gemeinsam gearbeitet hatten, und trotzdem ist keiner von jenen auf den Einfall gekommen, sie zu Hilfe zu rufen. Ungeachtet ihrer großen Verlegenheit führten die ersten Besitznehmer der Maus ihr Geschäft ohne die geringste Unterstützung, die doch so leicht zu beschaffen gewesen wäre, zu Ende. Nun könnte man einwerfen: da ihrer 3 waren, glaubten sie sich wohl stark genug und hielten fremde Mitwirkung für unnötig. Aber dies trifft nicht zu, denn ich habe bei zahlreichen Wiederholungen und unter noch schwierigeren Verhältnissen Totengräber sich allein gegen meine Künste abmühen sehen, und nicht ein einziges Mal verließen sie die Arbeitsstätte, um Hilfe zu holen. Häufig finden sich Mitarbeiter ein, das ist wahr, aber solche, die durch den Geruch benachrichtigt wurden, nicht durch den ersten Besitzergreifer. Sie sind zufällige Arbeiter, keine aufgebotenen; man empfängt sie ohne Streit, aber vollständig ohne Dankbarkeit, man beruft sie nicht, sondern duldet sie.

Ein harter Boden, der es nötig macht, den Kadaver an einen andern Platz zu schaffen, ist nun aber durchaus nicht die einzige Schwierigkeit, mit der die Nekrophoren vertraut sind. Häufiger, ja wohl in den meisten Fällen, ist der Boden mit Rasen bedeckt, oder die Quecken (Triticum repens) bilden mit ihren zähen Wurzelschnüren in der Erde ein unentwirrbares Netz. In seinen Lücken zu graben, ist möglich, allein der tote Körper läßt sich nicht hindurchschaffen, dafür sind die Maschen des Netzes zu eng. Nun ist es jedoch undenkbar, daß der Totengräber solchen häufig vorkommenden Hindernissen gegenüber sich nicht helfen könnte, denn sonst wäre er überhaupt unfähig, sein Gewerbe zu betreiben. Neben der Kunstfertigkeit im Graben muß er sicherlich auch noch die besitzen, hinderliche Schnüre, Wurzeln, Wurzelsprossen und kleine Wurzelstöcke zu beseitigen. Zur Arbeit mit Schaufel und Hacke muß sich die Arbeit mit der Baumschere gesellen. Das läßt sich durchaus logisch von vornherein schließen, trotzdem nehmen wir aber auch hierfür das Experiment, den zuverlässigsten Zeugen, zu Hilfe.

Ich nehme vom Küchenherd einen eisernen Dreifuß und bringe zwischen seinen Füßen ein grobes Netz aus Bastschnüren an, das eine getreue Nachbildung des Wurzelgeflechts der Quecken darstellt. Die ganz unregelmäßigen Maschen gewähren nirgends Spielraum genug, um die Beute — diesmal ein Maulwurf — durchzulassen. Mit den drei Füßen wird die Maschine nun in die Erde gesteckt, bis das Netz gerade auf dem Boden in meiner Voliere aufliegt; etwas Sand verdeckt die Maschen. Mitten darauf lege ich den Maulwurf und lasse dann meine Truppe von Totengräbern auf den Kadaver los.

Ohne Zwischenfall geht im Laufe eines Nachmittags das Begräbnis von statten. Die dem netzförmigen Wurzelgewebe der Quecke ähnelnde Hängematte aus Bast hindert die Bestattung nicht; diese geht nur etwas langsamer vor sich, das ist alles. Dort, wo er gelegen hat, ruht der Maulwurf jetzt unter der Erde, ohne daß ein Versuch gemacht wurde, ihn von jener Unterlage fortzuschaffen. Nachdem die Operation beendet ist, hebe ich den Dreifuß aus der Erde, und nun zeigt sich, daß das Geflecht dort, wo der Kadaver lag, zerschnitten ist. Genau so viel Baststreifen, als erforderlich waren, damit der Körper hindurchging, sind zernagt worden. Vortrefflich, meine Totengräber; ich erwartete nicht weniger von eurer Geschicklichkeit! Ihr habt die Künste des Experimentators mit den euch gegen die natürlichen Hindernisse verliehenen Hilfsmitteln vereitelt. Indem ihr eure Kiefer wie eine Schere gebrauchtet, habt ihr meine Bastfasern ebenso geduldig zerschnitten, wie ihr die Wurzelschnüre von Gramineen durchnagt haben würdet. Das ist verdienstlich, ohne jedoch besonders rühmenswert zu sein. Das dümmste erdgrabende Insekt hätte es unter gleichen Verhältnissen ebenso gemacht.

Steigern wir also die Schwierigkeit um einen Grad. Der Maulwurf wird vorn und hinten



mit einem Bastfaden an ein Querstäbchen gebunden, das horizontal in zwei so tief in die Erde gesteckten Gabeln liegt, daß der tote Maulwurf seiner ganzen Länge nach den Boden berührt. Die Totengräber schlüpfen unter den Kadaver und beginnen, die Berührung seines Pelzes fühlend, zu graben. Die Grube wird tiefer, es entsteht ein leerer Raum unter dem Körper, allein die begehrte Beute kommt nicht herunter, weil sie durch das von den Gabeln getragene Querhölzchen zurückgehalten wird. Die Grabarbeit verlangsamt sich, die Pausen werden immer länger. Da kommt einer der Gräber an die Oberfläche, spaziert um den Maulwurf herum, untersucht ihn und entdeckt endlich das hintere Band. Hartnäckig nagt er daran, bis es zerreißt. Krach! ist es vollbracht. Von seinem Gewicht abwärts gezogen, sinkt der Maulwurf in die Grube, jedoch schräg, da der Kopf noch immer oben durch den weiten Faden festgehalten wird.

Man schreitet nun zur Beerdigung des unteren Teiles; dann wird lange an dem Körper nach verschiedenen Richtungen gezerrt und gerüttelt, allein vergebens: das Ding kommt nicht. Abermals erscheint einer, um sich über das, was da oben vorgeht, zu unterrichten. Das zweite Band wird entdeckt, gleichfalls zernagt, und nun kann das Werk nach Wunsch vollendet werden. Meine Komplimente, ihr scharfsinnigen Schnurdurchschneider, jedoch ohne Übertreibung. Die Bastfäden, die den Maulwurf hielten, waren für euch Wurzelschnüre, die euch von dem mit Rasen bedeckten Gelände her so wohl vertraut sind. Ihr habt sie zernagt und ebenso vorher die Hängematte, wie ihr jede natürliche Faser zerschneidet, die ihr quer über eure Katakomben gespannt findet. Wenn ihr das durch Versuche erst lernen, vor der Ausführung erst überlegen müßtet, dann wäre eure Rasse wegen allzulanger Dauer dieser Lehrzeit verschwunden, denn die Plätze, wo Maulwürfe, Kröten, Eidechsen und andere eurem Geschmack entsprechende Lebensmittel häufig vorkommen, sind in den meisten Fällen auch mit Rasen bedeckt.

Ihr seid zu noch viel Besserem fähig, allein bevor wir dies vorführen, soll erst noch der Fall untersucht werden, wenn niedriges Strauchwerk das Gelände bedeckt und den Kadaver in geringer Entfernung über dem Boden festhält. Ich pflanze in den Sand der Voliere einen dürren Thymianbusch ein, der etwa eine Spanne hoch ist. Oben bringe ich eine Maus an, deren Schwanz, Füße und Hals ich mit Zweigwerk umflechte, um die Schwierigkeit zu erhöhen. Die Bevölkerung meiner Glocke besteht jetzt aus 14 Totengräbern, deren Zahl bis zum Abschluß meiner Versuche die gleiche bleibt. Wohlverstanden beteiligen sich aber nicht alle gleichzeitig an dem Tagewerk; die Mehrzahl bleibt in der Erde teils schläfrig, teils damit beschäftigt, ihre Vorratsgruben in Ordnung zu bringen. Mitunter befaßt sich ein einziger, oft 2, 3, 4, selten mehrere mit dem Kadaver, den ich ihnen darbiete. Heute eilen 2 auf die Maus zu, die sie alsbald entdeckt haben. Sie gelangen mit Hilfe des Gitterwerkes der Voliere in die Spitze des Thymianbusches. Die Unbequemlichkeit des Stützpunktes verursacht eine längere Unschlüssigkeit, dann aber wiederholt sich die übliche Taktik beim Fortschaffen eines Stückes in ungünstigem Gelände. Jedes der beiden Insekten stützt sich gegen einen Zweig, schiebt abwechselnd mit Rücken und Füßen, rüttelt und stößt heftig, bis der bearbeitete Teil von seinem Hemmnis frei wird. Mit Rückenstößen bringen die beiden in gemeinsamer Arbeit nach kurzer Frist die Leiche aus dem Wirrwarr der Zweige heraus. Noch ein Stoß, und die Maus liegt unten. Dann folgt die Bestattung. Dieser Versuch bietet uns nichts Neues: mit der Beute wurde genau so verfahren, wie auf einem zum Begräbnis ungeeigneten Boden, nur daß hier die Maus herunterfiel, während sie sonst fortgeschoben wurde.

Jetzt ist der Moment gekommen, den durch Gleditsch berühmt gewordenen Galgen mit der Kröte aufzurichten. Es braucht kein Froschlurch zu sein, ein Maulwurf leistet ebenso gute und sogar noch bessere Dienste. Mit einer Bastschnur binde ich die Hinterfüße an einen Stock, den ich senkrecht und nicht allzutief in den Boden stecke. Das Tier hängt der Länge nach herunter und berührt reichlich die Erde mit Kopf und Schultern. Die Grabarbeiter machen sich unter diesem niederhängenden Teile am Fuß des Stabes ans Werk; sie höhlen eine trichterförmige Grube aus, in die nach und nach die Schnauze, der Kopf und Hals des Maulwurfs hineintauchen. Der Galgen wird an seinem Fuße bloßgelegt und fällt schließlich um, durch das an ihm hängende schwere Gewicht niedergezogen.

Wen das Problem des Instinkts aufregt, dem mag dies erstaunlich vorkommen; hüten wir uns jedoch, daraus übereilte Schlußfolgerungen zu ziehen. Fragen wir uns vielmehr zuvor, ob das Umfallen des Stabes beabsichtigt oder ein bloßer Zufall gewesen ist. Haben die Totengräber seinen Fuß in der ausdrücklichen Absicht bloßgelegt, den Galgen zum Umfallen zu bringen, oder haben sie vielmehr an



seiner Basis nur zu dem Zweck gegraben, um den auf der Erde ruhenden Teil des Maulwurfs dort zu begraben? Das ist die Frage, die übrigens sehr leicht zu beantworten sein wird.

Das Experiment wird wiederholt, diesmal jedoch der Galgen schräg aufgestellt, so daß der senkrecht niederhängende Maulwurf den Boden einige Zoll von der Basis des Apparats entfernt berührt. Unter diesen Verhältnissen wird kein Versuch gemacht, ihn zum Umfallen zu bringen, durchaus keiner. Unmittelbar am Fuß des Galgens wird überhaupt nicht gegraben; die ganze Arbeit des Aushöhlens vollzieht sich weiter davon, unter dem Kadaver, der den Boden mit seinen Schultern berührt. Nur dort wird das Loch ausgehoben, das den Vorderkörper des Maulwurfs, der den Grabarbeitern erreichbar ist, aufnehmen soll.

Der Unterschied von einigen Zollen in der Lage des aufgehängten Tieres zerstört die berühmte Legende von Grund aus. Doch weiter. Ob der Galgen schräg oder senkrecht steht, ist gleichgültig; wir sorgen nur dafür, daß der mit den Hinterbeinen am oberen Ende des Stabes befestigte Maulwurf den Boden nicht berührt, sondern ein paar Fingerbreit darüber schwebt, den Totengräbern unerreichbar. Was tun diese nun? Graben sie am Fuß des Galgens, um diesen zum Umfallen zu bringen? Das fällt ihnen gar nicht ein; sie schenken der Basis des Stabes nicht die mindeste Beachtung, sondern haben ganz andere Methoden, um sich der Beute zu bemächtigen. Wie meine unter den verschiedensten Formen wiederholten Experimente unwiderleglich dartun, wird am Fuß des Galgens nicht einmal oberflächlich gescharrt, sobald der aufgehängte Kadaver den Boden dort nicht berührt. Wenn dies aber der Fall ist und der Stab umfällt, so ist das in keiner Weise ein beabsichtigtes Ergebnis, sondern einfach die zufällige Wirkung der zur Herstellung eines Grabes unternommenen Arbeit.

Fahren wir nunmehr in den Versuchen fort. Der Galgen wird senkrecht aufgerichtet, aber das aufgehängte Stück berührt nicht den Boden. Ich nehme eine Maus, die wegen ihres leichten Gewichts sich besser für die nachstehend geschilderten Arbeiten der Insekten eignet, und binde ihre Hinterbeine mittels eines Bastfadens an der Stabspitze fest. Sie hängt senkrecht herunter und ist dabei in Berührung mit dem Stab. Zwei Nekrophoren haben das Stück bald entdeckt. Sie ersteigen den Klettermast, untersuchen den Fund und wühlen in seinem Pelz, indem sie mit ihren Kopfschilden dagegen stoßen. Er wird als ausgezeichnete Beute erkannt und die Arbeit in Angriff genommen. Hier beginnt nun, jedoch unter schwierigeren Bedingungen, die uns bekannte Taktik zum Fortschaffen eines auf ungünstigem Platze liegenden Stückes: die beiden Arbeitsgenossen schlüpfen zwischen die Maus und den Galgen; indem sie dort sich gegen den Stock stemmen und ihre Rücken als Hebel benutzen, versetzen sie durch wiederholte Stöße den toten Körper in Schwingungen, bis er sich dreht, sich von dem Stabe etwas entfernt und wieder dagegen zurückfällt. Der ganze Morgen vergeht unter solchen vergeblichen Bemühungen, die von neuen Untersuchungen auf dem Tierkörper unterbrochen werden.

Am Nachmittag wird die Ursache, die den Körper oben festhält, endlich erkannt, wenn auch nicht in ganz deutlicher Weise, denn die beiden auf die Beute erpichten Wilddiebe machen sich nun über die Hinterfüße der Maus her, etwas unterhalb des Knotens. Sie entfernen die Haare, ziehen die Haut ab und schneiden das Fleisch nach den Zehen zu weg. Als sie bis auf den Knochen gelangt sind, kommt dem einen Totengräber der Bastfaden zwischen die Kiefer. Für ihn ist das nichts Unbekanntes, denn er betrachtet ihn als eine der Graswurzeln, die bei Bestattungen in einem mit Rasen bedeckten Boden so häufig sind. Hartnäckig arbeitet seine Schere darauf los, das aus Pflanzenstoff bestehende Hindernis wird durchschnitten, und die Maus fällt zur Erde, um nun gleich darauf begraben zu werden.

An und für sich würde dies Zerschneiden des Bandes, das die Beute festhält, eine ganz hervorragende Leistung sein, allein in dem Zusammenhang der gewöhnlichen Arbeit betrachtet, verliert sie jede besondere Bedeutung. Bevor das Insekt sich über den Faden hermachte, hat es sich den ganzen Morgen nach seiner gewohnten Methode abgeplagt; endlich findet es den Strick und durchschneidet ihn, wie es das Gleiche mit einer unter der Erde gefundenen Queckenwurzel gemacht haben würde. Unter den gegebenen Bedingungen ist die Benützung seiner Schneidewerkzeuge für den Totengräber die notwendige Ergänzung des Gebrauchs seiner als Schaufeln dienenden Füße, und das geringe Unterscheidungsvermögen, über das er verfügt, genügt, um ihn über die Zweckmäßigkeit des Schneidens zu unterrichten. Das Tier durchschneidet, was es hindert, ohne mehr Überlegung, als es braucht, um den toten Körper zur Erde fallen zu lassen. Der Totengräber erfaßt so wenig den Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung, daß er erst

den Fußknochen der Maus zu durchsägen sucht, bevor er den ganz dicht daneben sitzenden Bastknoten zernagt. Das Schwierige wird vor dem ganz Leichten unternommen.

Schwierig — jawohl, aber nicht unmöglich, vorausgesetzt, daß die Maus jung ist. Ich benutze zu einem neuen Versuch einen Eisendraht, dem die Kiefer des Insekts nichts anhaben können, und ein ganz zartes Mäuschen, von der halben Größe einer ausgewachsenen Maus. Diesmal wird der dünne Knoten des einen Fußes glatt durchnagt; durch den abgetrennten Fuß bekommt der andere mehr Spielraum, er schlüpft durch die metallene Schlinge, und der kleine Körper fällt zu Boden. Wenn der Knochen dagegen zu hart ist, wie bei einem Maulwurf, einer ausgewachsenen Maus oder einem Sperling, so bildet die Drahtschlinge ein unüberwindliches Hemmnis für die Arbeit der Totengräber, die sich eine ganze Woche lang an dem aufgehängten Körper abmühen, um endlich von ihm abzulassen, wenn er auszutrocknen beginnt. Ein ebenso zweckmäßiges wie unfehlbares Mittel stand gleichwohl zu ihrer Verfügung: sie konnten den Galgen umwerfen, allein daran dachte keiner von ihnen.

Noch ein letztes Mal ändern wir unsere Kunstgriffe ab. Oben an dem Stock wird eine kleine Gabel angebracht, deren Zähne ziemlich weit von einander stehen und kaum 1 Zentimeter lang sind. Mit einer Hanfschnur, die zäher als ein Bastfaden ist, binde ich die Hinterfüße einer ausgewachsenen Maus dicht über dem Gelenk zusammen und klemme einen von den Zinken dazwischen. Es bedarf nur eines leichten Schubes von unten nach oben, um den Körper zum Herunterfallen zu bringen. 5 Nekrophoren kommen zu meiner Vorrichtung und nehmen nach vergeblichem Stoßen die Beinknochen in Angriff. Scheinbar ist das ihr gewöhnliches Verfahren, wenn der tote Körper mit einem seiner Gliedmaßen im Strauchwerk von irgend einer engen Gabelung zurückgehalten wird. Bei den Versuchen zum Durchsägen des Knochens, das diesmal ein hartes Stück Arbeit ist, drängt sich einer der Arbeiter zwischen die zusammengeschnürten Beine. Dort spürt er auf dem Rücken die Berührung des Pelzes der Maus, und mehr bedarf es nicht, um in ihm den Trieb zum Schieben mit dem Rücken wachzurufen. Nach einigen Hebelbewegungen ist es so weit: die ein wenig gehobene Maus gleitet über den Zinken, der sie festhielt, und fällt zur Erde. Ist das nun wirklich ein überlegtes Manöver gewesen? Hat ein aufblitzender Verstandesfunken dem Tier gezeigt, daß, um das Stück zum Fall zu bringen, es losgehakt werden müsse, indem man es an dem Zinken in die Höhe gleiten ließ? Hat es in Wirklichkeit den Mechanismus der Aufhängung erkannt? Gewiß würden manche dies nach einem so wundervollen Ergebnis bejahen und sich damit zufrieden geben. Ich bin schwerer zu überzeugen und ändere das Experiment ab, bevor ich meine Schlüsse ziehe. Ich vermute nämlich, daß der Totengräber, ohne irgendwie die Folgen seiner Handlung vorherzusehen, mit dem Rücken nur deshalb geschoben hat, weil er auf ihm die Beine des Tieres fühlte. Jener Rückenstoß, den das Tier in allen schwierigen Fällen anwendet, wirkte nun bei dem von mir konstruierten Mechanismus gerade auf den Aufhängepunkt, und dies glückliche Zusammentreffen hat den Fall zur Folge gehabt. Die Stelle, die man längs des Zinkens emporschieben muß, um den Gegenstand auszuhaken, sollte etwas seitwärts von der Maus angeordnet werden, damit die Totengräber bei ihren Stößen nicht den Pelz des Tieres unmittelbar auf dem Rücken spüren.

Zu diesem Zweck lasse ich den Draht, der die Beine eines Sperlings oder einer Maus zusammenschnürt, einige Zentimeter weiter einen kleinen Ring bilden, in den ich eine der kurzen und jetzt fast horizontal gestellten Gabelzinken mit ganz freiem Spielraum hineinstecke. Um das aufgehängte Stück zum Fallen zu bringen, genügt der geringste Druck gegen diesen Ring; im übrigen ist alles geblieben wie vorher, nur daß der Aufhängepunkt sich vom Tierkörper entfernt befindet. Dieser boshafte Streich, obwohl er einfach genug ist, erzielt vollen Erfolg. Lange Zeit hindurch werden die Rucke vergebens wiederholt, die Beinknochen sind zu hart, als daß sie durchsägt werden könnten, und Sperlinge und Mäuse vertrocknen unbenutzt am Galgen. Das mechanische Problem, etwas auf den beweglichen Hemmungspunkt zu wirken und dadurch das begehrte Tier auszuhaken, bleibt für die Totengräber stets unlösbar. Tagelang bearbeiten sie das Stück, untersuchen es oben und unten, ohne den beweglichen Hemmungspunkt, an dem ihre Bemühungen scheitern, zu beachten. Vergebens passe ich auf, aber niemals sehe ich auch nur einen von ihnen mit dem Fuß daran schieben oder mit der Stirn dagegen drücken.

Ihr Mißerfolg kommt nicht etwa von ungenügender Kraft her. Gleich den Roßkäfern sind sie starke Erdarbeiter. Wenn man sie in die geschlossene Hand nimmt, so zwängen sie sich in die Zwischenräume der Finger und bearbeiten einem die Haut so nachdrücklich, daß man sie bald wieder freigibt. Mit ihrer dagegen ge-



stemmten Stirn könnten sie den Ring bequem von seiner kurzen Unterlage herunterschieben. Sie tun das nicht, weil sie nicht daran denken, und sie denken nicht daran, weil ihnen die Fähigkeit dazu fehlt, die ihnen die Evolutionstheorie, um ihre Hypothese zu stützen, in so übertriebenem Maße zuschreibt.

Wir wollen die beschränkte Intelligenz der Totengräber noch unter einem andern Gesichtspunkte untersuchen. Meine Gefangenen sind nicht so zufrieden mit ihrem prächtigen Logis, daß sie nicht daraus zu entkommen suchen sollten, zumal wenn ihnen die Arbeit, diese beste Trösterin der Betrübten unter Tieren wie Menschen, mangelt. Die Einschließung unter der Glocke bedrückt sie. So laufen sie denn, wenn der Maulwurf begraben und im Grunde der Höhle alles in Ordnung gebracht ist, unruhig unter der vergitterten Kuppel hin und her. Wenn ein Schein von Intelligenz ihnen zu Hilfe käme, könnten sie mit leichter Mühe daraus entkommen. Hundertmal haben sie am Fuß der Einfassung gegraben, sie haben während der Ruhezeit ganze Tage lang dort in ihren senkrechten Schachten geschlummert. Wenn ich ihnen einen neuen Maulwurf gebe, so steigen sie aus ihrem Schlupfwinkel durch den Eingangsschacht empor und schmiegen sich unter den Bauch des Tieres. Ist das Begräbnis vollzogen, so gehen sie, der eine hier, der andere dort, nach dem Rande der Einschließung zurück und verschwinden wieder unter der Erde.

Während der 2½ Monate dauernden Gefangenschaft hat aber von 14 Totengräbern nur ein einziger das Hindernis umgangen, indem er seine Grabarbeit unter dem nur ein paar Zentimeter in den Sand hinabreichenden unteren Rande der Glocke hinweg fortsetzte und den Schacht dann jenseits wieder an die Oberfläche emporführte — eine ganz geringe Arbeit für diese kräftigen Insekten. Auch diese Befreiung ist eine zufällige gewesen und nicht mit Vorbedacht ausgeführt worden, denn sonst hätten die übrigen Gefangenen, deren Intelligenz doch ungefähr gleich ist, es zweifellos ebenso gemacht, und meine Voliere wäre bald leer gewesen. Wir dürfen deswegen aber den Totengräbern auch kein geringeres Begriffsvermögen zuschreiben, als wie es in der entomologischen Psychologie für das normale gelten muß. Ich habe nämlich die gleiche Unfähigkeit, sich auf so einfache Weise zu befreien, bei allen Insekten gefunden, die ich unter der Drahtglocke mit dem etwas in den Sandboden versenkten unteren Rande hielt. Mit wenigen seltenen Ausnahmen, die auf Rechnung eines Zufalls kamen, ist keines von ihnen darauf verfallen, mittels eines knieförmig unter dieser Basis herumgeführten Ganges sich die Freiheit zu verschaffen, nicht einmal so ausgezeichnete Minierer, wie die Mistkäfer, ebensowenig Scarabäen, Roßkäfer u. s. w. Hierzu reicht also ihre Fähigkeit zu überlegen offenbar nicht aus. Gleich den übrigen wird auch der Totengräber, ungeachtet seiner auf eine bloße Fabel zurückzuführenden Berühmtheit, nur durch den unbewußten Antrieb des Instinkts geleitet.[1]

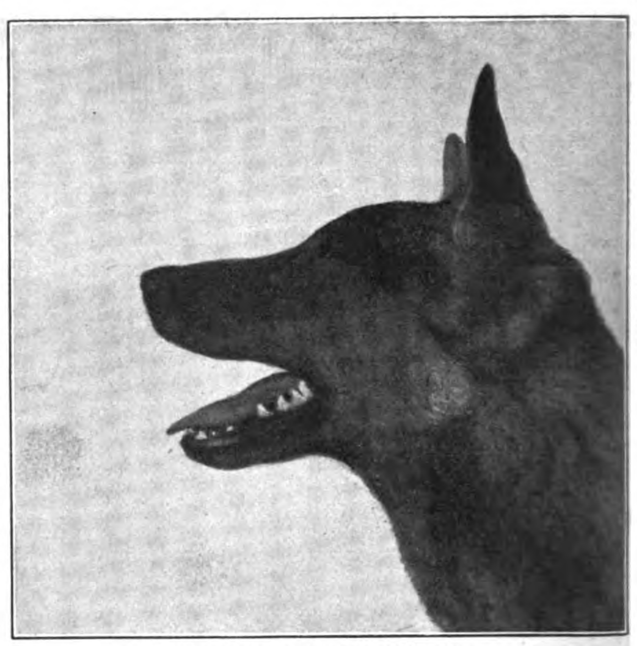
[1] **Wie J. H. Fabre, spricht auch J. Carter Beard, der Verfasser zahlreicher ausgezeichneter Abhandlungen über das Leben der Insekten, diesen jede intellektuelle Fähigkeit ab und stellt ihre instinktiven Handlungen auf eine Stufe mit den Reflexhandlungen gewisser Pflanzen. D. Red.**

Tierphotographien nach dem Leben.

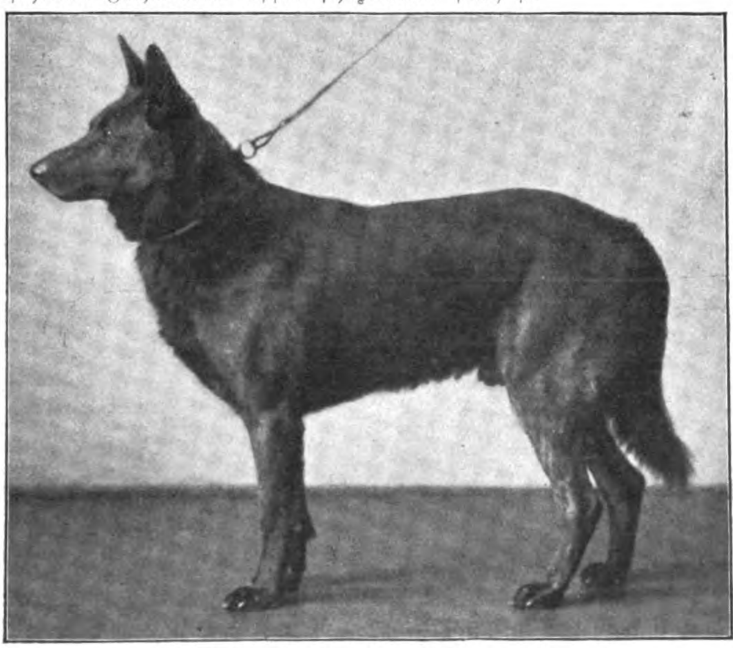
Ein vom „Kosmos“ im 1. Heft des I. Jahrgangs) erlassenes Preisausschreiben für photographische Aufnahmen von Hunden und Katzen, die nach dem lebenden Tier gemacht sein und vom naturwissenschaftlichen Standpunkt aus Anspruch auf wissenschaftlichen Wert haben sollten, ist — wie seinerzeit bekannt gegeben — trotz reger Beteiligung ergebnislos verlaufen, weil das eingesandte Material fast durchweg höheren Ansprüchen nicht genügte. Der Zweck des „Kosmos“, die Herstellung guter und wissenschaftlich brauchbarer Tier- und Pflanzenaufnahmen zu fördern, ist aber zweifellos ein sehr beachtenswerter und sollte nicht ohne weiteres fallen gelassen werden. Wendet man doch neuerdings die Photographie „nach dem Leben“ immer mehr bei Tierdarstellungen an, da sowohl Naturforscher wie Künstler großen Nutzen daraus zu ziehen vermögen und allen Tierfreunden dadurch eine Quelle der Belehrung und des Genusses erschlossen wird. Mehrere zoologische Gärten haben Sammlungen von Momentaufnahmen veröffentlicht, und was auf diesem Gebiete geleistet werden kann, zeigen in glänzendster Weise die von C. G. Schillings in Ostafrika gemachten Aufnahmen wilder Tiere in der Freiheit, die über die Gestalt und die Bewegungen mancher Arten überraschende Aufschlüsse geben.

Einem solchen Meister in bescheidenen Grenzen nachzueifern, würde sicherlich viele Amateure reizen, wenn sie bezüglich des bei Tieraufnahmen zu beobachtenden Verfahrens sich genügend unterrichten könnten. Gerade darüber schweigen sich aber die meisten Anleitungen für Amateurphotographen aus. Wir machen deswegen aufmerksam auf einen Aufsatz von G. Albien im „Amateur-Photograph“ Bd. XII, Heft 10 (Liesegang, Düsseldorf), der unter dem Titel „Über Tieraufnahmen“ allerlei im Tiergarten gemachte Erfahrungen bespricht. Auch Liebhaber, deren Ehrgeiz sich noch nicht auf Löwen und Tiger erstreckt, sondern

die nur den oben erwähnten Anforderungen entsprechende Aufnahmen von Hunden, Katzen und anderen Haustieren machen möchten, werden daraus lernen, so z. B. in Betreff der für Tieraufnahmen zweckmäßigen Camera, über die Wahl des Objektivs und des Entwicklers u. s. w. Beachtenswert ist ferner, was über die Wahl der Tageszeit und des richtigen Momentes für eine Aufnahme, sowie die dem Hintergrund zu schenkende Aufmerksamkeit gesagt wird. Helle Tiere müssen sich von dunklem Grunde abheben und umgekehrt; den Hintergrund suche man überhaupt möglichst unscharf oder — wenn das nicht geht — in anderer Technik zu bekommen wie das Fell des Tieres. Wenn ein heller Grund nicht zu haben ist, so kann man auch durch passende Aufstellung als solchen den Himmel nehmen. Die Sonne suche man möglichst im Rücken oder von der Seite zu haben; wenngleich bei leicht verschleierter Sonne die Bilder weicher und malerischer werden, kann bei den meisten Aufnahmen doch nicht auf Sonne verzichtet werden. Speziell von Aufnahmen kleiner Tiere (Kröten, Molche, Schlangen u. s. w.) handelt der Artikel „Photographie lebender Tiere“ in den „Photographischen Monatsheften“, Augustheft, II. Jahrgang 1904 (München, Joh. Groß). Hierbei gibt es ganz bedeutende Schwierigkeiten zu überwinden, so daß die Ratschläge eines erfahrenen Fachmannes doppelt schätzenswert sind; sie beziehen sich insbesondere auf die zu wählende Größe der Aufnahmen, das zu verwendende Objektiv, die vielfach gebotene Verwendung des Blitzlichts u. s. w.


Kopf des deutschen Schäferhundes.

Um endlich unseren Lesern ein paar mustergültige Aufnahmen lebender Tiere vorzuführen, bringen wir zwei Bilder, die uns von Dr. L. Meyer, Stuttgart und dem Verein für deutsche Schäferhunde (Sitz in München) freundlichst zur Verfügung gestellt wurden, und die auch in dem von v. Stephanitz-Grafrath herausgegebenen empfehlenswerten Werkchen: „Der deutsche Schäferhund in Wort und Bild“ zu finden sind. Der Verein f. d. Sch. hat sich die Veredelung und Förderung des Schäferhundes als Gebrauchshund zum Ziel gesetzt und seither sehr schöne Resultate erzielt. Ausgezeichnet haben sich diese kräftigen und intelligenten Tiere auch im Polizeidienst bewährt, und eine große Anzahl städtischer Verwaltungen hat deutsche Schäferhunde in ihren Dienst gestellt, die zur Begleitung der Nachtpatrouillen in abgelegenen und unsicheren Bezirken bestimmt sind. In der Ausbildung zu Kriegshunden haben sich diese Hunde, deren Rassezeichen unsere beiden Bilder vortrefflich hervortreten lassen, gleichfalls gut bewährt.


Stockhaariger deutscher Schäferhund, Rüde.

Miszellen.

Die Kraftentwicklung gefrierenden Wassers. Wenn Wasser kälter wird, so folgt es der allgemeinen Regel, wonach sich die Massen im Verhältnis der Temperaturerniedrigung zusammenziehen, nur bis zur Erreichung des Punktes größter Dichtigkeit (+ 4 Grad C.). Nimmt die Kälte noch mehr zu, so dehnt es sich jetzt umgekehrt aus, was besonders auffallend in dem Augenblick des Gefrierens der Fall ist. Bei diesem Übergang aus der tropfbaren in die feste Form, die im allgemeinen bei 0 Grad Celsius oder Réaumur oder + 32 Grad Fahrenheit stattfindet, ordnen sich die kleinsten Wasserteilchen derart, daß die Dichte des sich bildenden Eises kleiner ist als die des noch flüssigen Wassers bei 0 Grad C. Infolgedessen sinkt das Eis nicht unter, sondern schwimmt auf dem dichteren Schmelzwasser. Das spezifische Gewicht luftfreien Eises zu dem des Wassers beim Gefrierpunkte verhält sich wie 0,916 zu 1. Das Wasser dehnt sich also beim Gefrieren um nahezu ein Neuntel seines Volumens aus, und

dadurch erklärt sich seine wunderbare Spannkraft. Jeder hat wohl schon beobachtet, daß Wasser, wenn es in einem unnachgiebigen Gefäße (z. B. einer Glasflasche) gefriert, dessen Wandungen auseinandertreibt. Die Gewalt, die es dabei auszuüben vermag, ist aber eine ganz ungeheure und genügt, um Felsen oder sogar die dicken Wandungen eiserner Behälter zu sprengen. Über die Wirkungen dieser Kraft haben schon ältere Versuche Licht verbreitet, so z. B. die der Florentiner Akademie, wobei eine kupferne Kugel mit halbzolldicken Wänden gesprengt wurde. Der Artilleriemajor Williams hat zu Quebec 1785 (ebenso in neuerer Zeit Hagenbach 1879) eine Reihe ähnlicher Versuche mit Bomben angestellt, die jedesmal sprangen, wenn der Stöpsel fest genug saß. Als dieser Verschluß einmal nachließ, wurde er mehrere hundert Fuß fortgeschleudert. Um festzustellen, wie weit die Wirkung dieser Kraft gehen würde, füllte Boussingault 1871 eine Gußstahlkanone mit Wasser, schloß sie mit einem Schraubenstöpsel und setzte die Kanone 3 Tage lang einer Kälte von 10 bis 20 Grad C. aus. Er nahm an, daß die Wandungen des Geschützes, die einen Druck von mehreren tausend Atmosphären aushalten, auch dem Vermögen des Wassers ein Ziel setzen würden; um sich überzeugen zu können, daß es flüssig bleibe, wurde eine kleine Stahlkugel mit eingeschlossen. In der Tat hörte man diese bei jeder Bewegung hin und her rollen; sobald jedoch der Schraubenverschluß gelüftet wurde, erstarrte der Inhalt sofort. Die Kraft gefrierenden Wassers ist also nicht unbezwinglich, es bedarf nur eines genügend starken Widerstandes zum Verhindern des Gefrierens. Somit ist auch der Gefrierpunkt nicht so fest und unveränderlich, wie man früher annahm. Bei erhöhtem Druck wird Wasser unter 0 Grad wieder tropfbar flüssig; Mousson hat sogar gezeigt, daß Wasser unter einem Druck von 13000 Atmosphären bei 18 Grad C. Kälte noch flüssig bleibt.

Jupiter und Saturn. Kaum ist der neunte Trabant des Saturn von den Astronomen mit Sicherheit nachgewiesen worden, da wird schon die freilich noch der Bestätigung bedürftige Entdeckung erst eines 6. und dann auch noch eines 7. Mondes des Jupiter gemeldet. Die Auffindung von zuerst 3 und dann 4 Jupitermonden (den 5. fand Barnard 1892) war eine der ersten Entdeckungen Galileis mit einem verbesserten Fernrohr im Jahre 1610 und zugleich eine der erfolgreichsten, womit das Fernrohr die Wissenschaft bereichert hat. Die Beobachtung der Trabanten des Jupiter gab 1676 dem dänischen Astronomen Olaf Römer die Möglichkeit, die Lichtgeschwindigkeit zu berechnen. Der Planet Jupiter selbst ist in vieler Beziehung der Sonne ähnlich, der er auch in der Reihenfolge der Größe am nächsten steht; jedoch gilt er als Abbild einer alternden, erlöschenden Sonne. Die Alten betrachteten ihn wegen seines heiteren, freundlichen Glanzes am Nachthimmel mit der Venus als ein gutes, freundliches Gestirn. Dies galt namentlich dem Saturn und dem Mars gegenüber, deren allgemeiner Einfluß ja auch noch von den mittelalterlichen Astrologen für unheilbringend gehalten wurde. Der in mattem, weißem Lichte erscheinende Saturn, nach dem Jupiter der größte Planet, wurde im Orient wie im Occident als ein besonders ungünstiges, trauriges und schadenbringendes Gestirn angesehen, wahrscheinlich wohl wegen seines Lichtes, das im Vergleich mit dem der beiden vorhin genannten Planeten bleich und fahl erscheint. Nach der Vorstellung der alten Chaldäer waren die Gestirne lebende Wesen, himmlische Geister. Wie Bel, der Hauptgott der Babylonier, mit der Sonne identisch war, so ist der Saturn der Moloch der Syrer, wie der Melkart der Phöniker und Karthager. Die Menschenopfer, die diese Gottheit forderte, sind bezeichnend für den damals dem Saturn beigelegten Charakter, der von den Römern (Juvenal nennt ihn das „traurige Gestirn“ — sidus triste — und Lucian den „schädlichen Stern“ — stella nocens —) wie von den späteren Astrologen beibehalten wurde.

Bücherschau und Selbstanzeigen.

Die Redaktion behält sich den Titelabdruck der eingesandten Bücher in diesem Verzeichnis und die ausführlichere Besprechung einzelner Werke vor.

Aus antarktischen Gebieten. Die glückliche Rückkehr der lange Zeit für verschollen gehaltenen französischen Südpolarexpedition des Dr. Charcot lenkt nun von neuem die Aufmerksamkeit auf das antarktische Problem, das nach dem Urteil hervorragender Gelehrter jetzt die wichtigste Aufgabe der geographischen Forschung bildet. Als im Winter 1894/95 das Fangschiff „Antarktik“ des norwegischen Reeders Svend Foyn probeweise nach dem südlichen Eismeer geschickt wurde, ließ sich der 1864 in Christiania geborene Naturforscher Carsten Borchgrevink in Melbourne als einfacher Matrose auf jenem Fahrzeug anheuern, um so nach den von ewigem Eis und Schnee bedeckten Regionen zu gelangen, die den Südpol umgeben und von Kindheit an das Ziel seiner Träume gewesen waren. Er betrat auf dieser Reise als erster an zwei verschiedenen Stellen Victorialand, machte hochinteressante Entdeckungen über Flora und Fauna des Landes und fand ausgedehnte Guanolager. Nach der glücklichen Heimkehr entwarf Borchgrevink den Plan einer größeren wissenschaftlichen Südpolarexpedition, dessen Ausführung ihm der große englische Verlagsbuchhändler Sir George Newnes, der ihm 35000 Pfd. St. zur Verfügung stellte, ermöglichte. Von Borchgrevinks Schilderung dieser auf der „Southern Croß“ unternommenen Reise ist jetzt eine vortreffliche deutsche Ausgabe erschienen unter dem Titel: **„Das Festland am Südpol“.** Die Expedition zum Südpolarland in den Jahren 1898—1900 von Carsten Borchgrevink. Nach Skizzen und Zeichnungen des Verfassers illustriert von Otto Sinding u. E. Ditlevsen u. mit Reproduktionen photographischer Originalaufnahmen. (609 S. Lex.-Oktav, 321 S. Text-, 5 bunte Abb., 6 Karten.) Schles. Verl.-Anstalt von S. Schottländer, Breslau. Eleg. geb. 15 M. — In diesem mit reichem Illustrationsschmuck versehenen Werke, das ein würdiges Gegenstück zu Nansens „In Nacht und Eis“ bildet, berichtet der Verfasser, dem der 6. internationale geogr. Kongreß in London die höchste Anerkennung gezollt hat, in ungemein fesselnder, vielfach von gesundem Humor belebter Weise, wie es ihm und seinen durchweg norwegischen Genossen gelungen ist, bis 78° 50′ südlicher Breite vorzudringen. Während weder die belgische noch die schwedische und



deutsche Südpolarexpedition weit über den südlichen Polarkreis hinaus zu gelangen vermochten, hat Borchgrevink, der an einem besser geeigneten Punkte in den antarktischen Ozean eindrang, nicht nur als erster den 6. Erdteil „Antarktica", sondern auch den südlichsten Punkt der Erde erreicht, den bisher eines Menschen Fuß betrat. Obwohl der Verfasser ganz schlicht und einfach von den Gefahren und Schwierigkeiten erzählt, die der Südpol dem Vordringen des Menschen entgegenstellt, liest sich sein Buch doch wie der spannendste Roman und fesselt den Mann der Wissenschaft wie den für naturwissenschaftliche Forschungen sich interessierenden Laien in gleicher Weise. — Ebenso anziehend berichtet der Führer der anfangs 1904 nach Hamburg glücklich zurückgekehrten schwedischen Südpolarexpedition, der Upsalaer Dozent Otto Nordenskjöld, über die Ergebnisse seiner an Abenteuern noch reicheren Reise, und ein Vergleich der beiden Werke, der einen hohen Genuß gewährt, ist ohne Schwierigkeit möglich, da auch Nordenskjölds Aufzeichnungen in deutscher Übersetzung vorliegen: **„Antarctic".** Zwei Jahre in Schnee und Eis am Südpol von Otto Nordenskjöld, J. Gunnar Andersson, C. A. Larsen und C. Skottsberg. Nach dem schwedischen Original ins Deutsche übertragen von Mathilde Mann. (Mit 300 Abbildungen und 4 Karten. 2 Bände.) Berlin, D. Reimer (Ernst Vohsen). M. 12.—. Am 16. Okt. 1901 verließ das Expeditionsschiff „Antarctic" Göteborg und erreichte über Buenos Aires am 10. Jan. 1902 die Süd-Schottlandsinseln, wo das Operationsfeld der kühnen Nordmänner begann. Mit immer steigender Teilnahme verfolgt der Leser die weiteren Erlebnisse und gefahrvollen Abenteuer der Expedition. Zwei aufeinanderfolgende Jahre mußten Nordenskjöld und seine Kameraden, unfreiwillig durch wechselvollste Schicksale zurückgehalten, in den Südpolargebieten ausharren. Ihr Schiff ging im Schraubeis unter, dann wurde die Expedition in drei verschiedene Teile zersprengt, deren jeder auf einem andern Eilande ohne ausreichende Mittel einen langen dunkeln Winter hindurch das Leben fristete, ohne von den andern zu wissen, bis sie schließlich von einer argentinischen Entsatzexpedition gerettet wurden. Ein wertvolles Kartenmaterial und eine Fülle interessanter Illustrationen erhöhen den Wert des prächtigen Werkes.

V. Jahresbericht (1904) des Privat-Laboratoriums Hugo Hinterberger-Wien: Eine Rundfrage betr. Gründung einer Zeitschrift **„Die photograph. Kunst im Dienste der Wissenschaft".** 4°. (37 S.) Stuttgart, Kommissionsverlag des Kosmos. Für Nichtmitglieder M. 1.25, für Mitglieder M. 1.—.

Alfred R. Wallace: Des Menschen Stellung im Weltall. Eine Studie über die Ergebnisse wissenschaftlicher Forschung in der Frage nach der Einzahl oder Mehrzahl der Welten. Einzig berechtigte deutsche Ausgabe von Felix Heinemann. gr. 8°. (VIII, 306 S.) Berlin, „Vita", Deutsches Verlagshaus. 8.—.

Der berühmte englische Naturforscher, der fast gleichzeitig mit Ch. Darwin und ganz unabhängig von diesem den Gedanken der Evolutionstheorie faßte und deren Grundzüge entwickelte, erörtert in dem vorliegenden, sich auf astronomisch-physikalischem Gebiet bewegenden Werke die Frage nach der Einzahl oder Mehrzahl der Welten — d. h. nach populärer Auffassung der bewohnten oder bewohnbaren Welten. Daß unsere Sonne und ebenso sämtliche Fixsterne, die ja gleich jener sich im Zustande einer ungemein hohen Temperatur befinden, keine Wohnstätten für organische Wesen sein können, ist jedem Laien einleuchtend; auch der Mond, dem eine genügend dichte Atmosphäre und Wasser in ausreichender Menge fehlt, ist kein denkbarer Schauplatz für höhere Lebewesen. Daß dagegen von den Planeten außerhalb der Erde einzelne wohl von Menschen oder menschenähnlichen Geschöpfen bewohnt sein könnten, ist durch die romantisch-phantastischen Schilderungen Flammarions und anderer eine ziemlich verbreitete Vorstellung geworden. Wallace trägt in seinem Buche zunächst das ganze auf diese Frage bezügliche Beweismaterial zusammen und begründet aus allen Ergebnissen der modernen Wissenschaft dann seine Ansicht, daß unsere Erde aller Wahrscheinlichkeit nach — denn von einem absoluten Beweis für oder gegen kann selbstverständlich keine Rede sein — der einzig bewohnte Planet nicht nur im Sonnensystem, sondern im gesamten gestirnten Universum sei. Das Buch wendet sich, wie Wallace im Vorwort bemerkt, „an die großen allgemeinen Kreise gebildeter Leser, von denen gewiß viele mit dem Gegenstande nicht vertraut sind und die wundervollen Fortschritte jüngsten Wissens auf dem Gebiete der ‚Neuen Astronomie' nicht kennen. Aus diesem Grunde enthält das Buch einen volkstümlich gehaltenen Überblick über alle jene Wissensgebiete, die auf die vorliegende Frage Bezug haben." Diese Übersicht nimmt die ersten sechs Kapitel ein, worauf im 7. Beweisführung und Schlußfolgerung aus diesem gewaltigen Material beginnen. Wir zweifeln nicht daran, daß unsere Leser sich mit gleichem Interesse und Nutzen in beide Teile vertiefen werden, und empfehlen ihnen dieses neue Werk des ausgezeichneten Forschers und tiefen Denkers auf das wärmste. Die Darstellung ist formvollendet und musterhaft klar und lichtvoll, die Übertragung vortrefflich.

Zeitschriftenschau.

Wie das Wetter so unzählige Male herhalten muß, eine Unterhaltung zu eröffnen, so mag es auch hier an der Spitze stehen. Die bereits im 22. Jahrgange stehende und von dem Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Aßmann trefflich geleitete Monatsschrift für Witterungskunde, **„Das Wetter"** (Berlin, O. Salle, jährl. 12 Hefte z. Pr. v. 6 M.) bietet durch allgemein verständlich geschriebene Aufsätze, sowie durch interessante Miszellen und Notizen dem großen Publikum Anregung für das interessante Gebiet der Wetterkunde und leitet zu eigenen Beobachtungen an. — Viele Freunde hat sich bereits die jetzt in den 2. Jahrgang ihres Bestehens getretene **„Monatsschrift für Mineralien-, Gesteins- und Petrefaktensammler"**, herausgegeben von R. Zimmermann (Rochlitz i. S., jährlich 3 M. bei freier Zusendung) erworben; sie bringt nach Bedarf illustrierte Original-Artikel aus allen einschlägigen Gebieten, Mitteilungen aus der Sammelpraxis, Referate, Besprechungen usw. — Viel Lehrreiches in anziehendem Gewande enthält die fortan 3mal monatlich herauskommende Illustrierte Zeitschrift für volkstümliche Naturkunde und Naturliebhabereien aller Art: **„Nerthus"**, Herausgeber Heinrich Barfod (Roch-



litz i. S., R. Zimmermann, Preis viertelj. M. 1.50) mit den Gratis-Beilagen „Naturkundliches Literaturblatt" und „Internationale Naturalienbörse". — Gern empfehlen wir an dieser Stelle das von dem um die von ihm vertretene Sache hochverdienten **Wilhelm Schwaner**-Berlin begründete und herausgegebene Blatt für Familie, Schule und öffentliches Leben: **„Der Volkserzieher"** nebst ständiger Beilage „Der Bücherfreund" (erscheint jeden 2. Sonntag, Preis viertelj. M. 1.50), das echt deutschen Sinn zu hegen und pflegen sucht, zum Denken anregen, lebendig machen und den Geist schärfen will. Es ist dasselbe Ziel, dem wir auf naturwissenschaftlichem Gebiete im „Kosmos" zustreben, und deshalb wünschen wir auch dem „Volkserzieher" viele Freunde und Leser.

Kosmos-Korrespondenz.

Die Höfe um den Mond. Mitglied Nr. 4879, Ülzen, Hannover. Die sogen. Höfe oder Ringe, die sich am häufigsten um den Mond zeigen, aber auch bei der Sonne nicht selten sind, gehören zu den interessantesten optischen Erscheinungen der Atmosphäre. Die am häufigsten vorkommenden kleinen Ringe oder Kränze, deren Durchmesser meist etwa 2° beträgt, werden Aureolen genannt; sie entstehen durch Beugung der Lichtstrahlen an den Körperchen zarter Wolken oder Nebel in der Atmosphäre — ähnlich dem Lichtkranze, der bei starkem Nebel fast um jede Straßenlaterne zu sehen ist. Von der Größe dieser Wasserkügelchen, die im Durchschnitt etwa ein hundertstel Millimeter beträgt, hängt der Durchmesser des Lichtkranzes ab; je größer die Kügelchen, um so kleiner sind die Aureolen. Wenn die winzigen Körper von möglichst gleicher Größe und Verteilung sind, erscheinen die Höfe sehr schön ausgebildet und zugleich farbig (mit vorherrschendem Rot), andernfalls überdecken sich die Farben, und der Ring erscheint uns weiß. Die größeren Höfe, auch Halo genannt, die einen Durchmesser von meist 22° aufweisen und bald weiß erscheinen, bald Regenbogenfarben in umgekehrter Reihenfolge (das Rot innen) zeigen, entstehen durch Brechung des Lichts in den kleinen Eiskristallen, die selbst im Sommer in den höheren Regionen der Atmosphäre schweben. Besonders häufig sind diese Erscheinungen in den Polargebieten wegen der Menge der in der Luft schwebenden Eiskristalle.

Der unendliche Raum. K. L. in Z. Als Ordnung des Nebeneinander und allgemeine Form unserer Anschauung von der Körperwelt ist der Raum zwar ein höchst einfacher und eigentlich selbstverständlich erscheinender Begriff, der aber trotzdem für die tiefer dringende Forschung sehr schwierig ist. Unsere Phantasie vermag sich den Raum nicht begrenzt vorzustellen, und dadurch entsteht der Begriff des unendlichen Raumes, worin das gesamte Universum enthalten ist und sich bewegt. Die von Ihnen gewünschten Aufklärungen würden den hier zu Gebote stehenden Raum, der nichts weniger als unbegrenzt ist, weit überschreiten; wir können daher nur kurz erklären, daß wir mit den Ausführungen O. Köhlers in wesentlichen Punkten übereinstimmen. Wohl zu beherzigen sind die Worte, mit denen Wallace sein Werk „Des Menschen Stellung im Weltall" schließt: „Über die Unendlichkeit können wir in keiner ihrer Eigenschaften etwas Tatsächliches wissen; wir wissen nur, daß sie existiert und sich unserer Vorstellungskraft entzieht; der Gedanke an sie erdrückt und überwältigt uns. Jedoch schwatzen viele über sie, als wüßten sie, was sie bedeute, und verwenden ihre scheinbare Wissenschaft zu redegewandten Gegenbeweisen gegen Anschauungen, die ihnen unannehmbar erscheinen. Für mich ist das Vorhandensein der Unendlichkeit etwas Absolutes, aber Unfaßbares — auf dem Wege zu ihr liegt der Wahnsinn." — Wir wollen übrigens sehen, ob sich Ihr Wunsch, es möge eine orientierende Abhandlung über dieses Thema im „Kosmos" gebracht werden, gelegentlich erfüllen läßt.

Mitglied Nr. 4766. Einen holländischen Maler Withoft konnten wir nicht ausfindig machen, dagegen gibt es einen Pieter Withoos (1654—1693) und einen Frans Withoos (?—1705). Beide aquarellierten Blumen und Insekten; besonders Pieter war sehr geschätzt.

Ein Mitglied wünscht Adressen solcher Herren zu erhalten, welche sich für **Melanismus** interessieren; ein anderes bittet um Adressen für den Bezug von Muscheln, während ein drittes den Wert von Sebastian Münsters Cosmography, Basel 1550, erfahren möchte. Wir bitten um Aussprache.

Unser Mitglied Dr. **E. Lindenberg**, Oberhofen-Münchweilen (Kanton Thurgau, Schweiz) reist im Mai d. J. nach Mittel-Brasilien. Herr Dr. L. glaubt, daß Nachrichten über derartige weitere Reisen solchen Mitgliedern erwünscht wären, welche Anschluß suchen oder Aufträge wissenschaftlichen Charakters zu erteilen haben. Wir werden gerne derartige Reisepläne an dieser Stelle veröffentlichen.

Inhalt von Heft 2.



Beiblatt zum Kosmos.

Das Beiblatt enthält offizielle

Bekanntmachungen und Nachrichten.

Naturwissenschaftliche Gesellschaften, Museen u. s. w. sind frdl. eingeladen, diesen Teil unserer Zeitschrift als Publikationsmittel zu benützen.

Kongresse: Vom 9. bis 13. März tagte in Berlin unter dem Vorsitz des Geheimrats Liebreich der 26. Balneologen-Kongreß. Eine große Zahl von Vorträgen wurde gehalten. Während des Kongresses beriet der „Ausschuß für die gesundheitlichen Einrichtungen in Kurorten" im Beisein des Geheimrats Dietrich unter Vorsitz des Hofrats Röchling im Kultusministerium. — Der 22. Kongreß für innere Medizin findet vom 12. bis 15. April zu Wiesbaden statt unter dem Vorsitz des Professors Geheimrat Erb aus Heidelberg. Mit dem Kongreß ist die übliche Ausstellung von Instrumenten, Apparaten und Präparaten, soweit sie für die innere Medizin von Interesse sind, verbunden. — Der Röntgen-Kongreß, der vom 30. April bis zum 3. Mai in Berlin tagen wird, dürfte sich zu einer glänzenden Huldigung für den berühmten Entdecker der vielgenannten Strahlen gestalten. Professor Röntgen wird an dem Kongresse als Ehrengast teilnehmen. Die Verhandlungen sollen, nachdem zehn Jahre seit Entdeckung der X-Strahlen verflossen, einen kritischen Rückblick auf die bisherigen Errungenschaften ermöglichen, sowie eine Aussprache über den derzeitigen Stand dieses Gebietes und seine weitere nutzbringende Ausgestaltung herbeiführen. Es sind eine physikalisch-technische und eine medizinische Hauptsitzung, sowie verschiedene Abteilungssitzungen und ein Projektionsabend vorgesehen. Mit dem Kongresse wird eine umfangreiche Ausstellung verbunden, welche alle Zweige der Heilkunde umfassen und neben einer möglichst erschöpfenden Literatur alle jene Apparate zur Anschauung bringen soll, die sich auf die technische Seite der Röntgographie beziehen.

Eine merkwürdige Stiftung hat der berühmte Anthropologe Francis Galton der Londoner Universität überwiesen. Ihr Zweck ist, das Studium der Faktoren zu fördern, die die Rasseneigenschaften zukünftiger Generationen körperlich oder geistig verbessern oder verschlechtern könnten. Wer eine Unterstützung aus der Stiftung empfängt, soll während dieser ganzen Zeit verpflichtet sein, sich der Erforschung dieses Gegenstandes zu widmen, im besonderen Untersuchungen über die Geschichte von Volksklassen und einzelnen Familien auszuführen und über die Ergebnisse dieser Arbeiten öffentliche Vorträge zu halten.

Zur Förderung der Erforschung und Bekämpfung der Tuberkulose hat der Etat für das Reichsamt des Innern wie im letzten so auch für das Jahr 1905 einen Betrag von 150 000 M. ausgesetzt. Die wissenschaftlichen Forschungen über die Identität der menschlichen und tierischen Tuberkulose sollen durch das Kaiserliche Gesundheitsamt fortgesetzt werden. Auch bedarf das aus den Lungenheilstätten anfallende statistische Material weiterer Verarbeitung, damit ein sicheres Urteil über die Wirksamkeit der Behandlung der Kranken in den Lungenheilstätten gewonnen werden kann. Ebenso sollen wie bisher in geeigneten Fällen gemeinnützige Bestrebungen zur Bekämpfung der Tuberkulose vom Reiche unterstützt werden.

Am 11. Januar beging der verdienstvolle Bienenzüchter Dr. Dzierzon seinen 95. Geburtstag. Auf ihn ist die Entdeckung der Parthenogenesis bei den Bienen zurückzuführen, auch ist die Erfindung des sogenannten Mobilstocks ihm zu danken. Seit 1903 lebt Dzierzon zurückgezogen in seinem Geburtsort Lobkowitz in Oberschlesien.

Bekanntmachungen

des

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Bei Ausgabe dieses Heftes zählt unsere Gesellschaft

7500 Mitglieder.

Wir bitten alle unsere Freunde um andauernde rege Mitarbeit durch mündliche Empfehlung und Werbung neuer Mitglieder, durch Angabe von Adressen, an die wir mit Aussicht auf Erfolg Prospekte versenden können, durch Veröffentlichung von Notizen in der manchen Mitgliedern nahestehenden Presse u. s. w. Für die der Gesamtheit zugutkommenden bisherigen erfolgreichen Bemühungen einzelner Mitglieder danken wir an dieser Stelle bestens.

Sehr erwünscht wäre uns die Angabe, in welchen öffentlichen Bibliotheken, Lehranstalten &c. unsere Zeitschrift noch nicht ausliegt.

Unsere Zeitschrift 1904 ist bis auf Heft 1 und 3 vergriffen. Da nun einige neu eingetretene Mitglieder besonders Wert darauf legen, den vollständigen Jahrgang zu bekommen, so bitten wir solche Mitglieder, welche Heft 2 und 4 oder den vollständigen Band 1904 abgeben würden, um frdl. Nachricht (ev. mit Preis) per Postkarte.

Wilhelm Bölsche teilt uns mit, daß es ihm leider noch nicht möglich gewesen sei, das Manuskript zum „Sieg des Lebens" fertigzustellen. Wir müssen daher unsere Mitglieder höflich bitten, sich noch 1—2 Monate zu gedulden; die eingegangenen Bestellungen sind notiert. Dagegen können wir „Bölsche, Stammbaum der Tiere" schon Anfang April an die Mitglieder versenden.

Verzeichnis der den Kosmosmitgliedern zu Ausnahmspreisen zur Verfügung stehenden Werke (solange Vorrat):

I. Ordentliche Veröffentlichungen d. J. 1904.

Die ordentlichen Veröffentlichungen d. J. 1904 stehen den neueintretenden Mitgliedern zu dem nachträglich zu entrichtenden Jahresbeitrag für 1904 (Mk. 4.80) zu Diensten. Da jedoch das Literaturblatt 1904 vollständig vergriffen ist, so werden an dem Mitgliedsbeitrag 1904 80 Pfg. abgezogen. Die neuen Mitglieder erhalten also:

Bd. 1. Bölsche, Abstammung des Menschen	**Bd. 3/4. Zell, Ist das Tier unvernünftig?**
Bd. 2. Meyer, Weltuntergang	**Bd. 5. Meyer, Weltschöpfung**

geheftet für Mk. 4.—. In 4 Ganzleinwandbänden gebunden für Mk. 6.20.

Der Bestellung ist Abschnitt 1 oder 2 der Mitgliedskarte 1905 beizufügen.

II. Außerordentliche Veröffentlichungen:

Bölsche, Wilhelm: Der Sieg des Lebens. Erscheint im April oder Mai 1905. Subskriptionspreis für Mitglieder, geb. M. —.80, fein geb. M. 1.50. (Preis für Nichtmitglieder M. 1.—, bezw. M. 2.—.)

Sauer, A.: Mineralkunde. Näheres Seite 64.

Als außerordentliche Veröffentlichungen für das Jahr 1905 sind in Vorbereitung:

Lutz, Dr. K. G.: Der Vogelfreund (Neudruck. Näheres in Heft 4).

Jäger, Prof. Dr. Gust.: Das Leben im Wasser (Neue Ausgabe. Näheres in Heft 3 oder 4).

Francé, R. H.: Das Leben der Pflanze. (Näheres siehe folgende Seite.)

III. Werke zu ermäßigtem Preise:

Solange Vorrat, liefern wir die in Heft 1 angekündigten Werke; außerdem können wir folgende Werke abgeben:

Ahrens, Einführung in die praktische Chemie: Unorganischer Teil — Organischer Teil. 2 Bände (zusammen 310 Seiten mit 46 Abbildungen), geb. gut erhalten für Mitglieder M. 1.60.

Kleinstüber, Entwicklung der Eisenindustrie (166 S.) wie neu, für Mitglieder 60 Pfg.
Näheres über die trefflichen Bücher von Ahrens und Kleinstüber s. Seite 66 dieses Heftes.

Ule, Die Erde und die Erscheinungen ihrer Oberfläche. Eine physische Erdbeschreibung. Zweite umgearbeitete Auflage. Lex. 8°. (555 S. mit 15 Karten, 5 Vollbildern und 157 Textabbildungen.) 1892. Sehr gut erhalten, geb., für Mitglieder M. 9.—. (Nichtmitglieder zahlen M. 12.—.)

IV. Zeitschriften.

Natur und Haus. Für Nichtmitglieder pro Jahrgang M. 8.—. Kosmosmitglieder zahlen nur M. 6.—. (Näheres Seite 66 dieses Heftes.)

Unsere Ausnahmepreise stellen eine Vergünstigung dar, die

ausschließlich nur für unsere Mitglieder

gilt. Nichtmitglieder zahlen erhöhte Preise; es ist daher für eine wirksame Kontrolle unbedingt notwendig, daß unsere Mitglieder den Originalbestellzettel benützen und den betr. Coupon mit der Mitgliedsnummer aufkleben; andernfalls wird der gewöhnliche Ladenpreis berechnet.

Der Bezug erfolgt am besten durch diejenige Buchhandlung, durch deren Vermittlung das betr. Mitglied den Kosmos erhält.



R. H. Francé
Das Leben der Pflanze.

Von dem Werk, für das ein Umfang von 7—8 Bänden (90—105 Lieferungen) in Aussicht genommen ist, erscheint zunächst:

Abteilung I. Das Pflanzenleben Deutschlands und der Nachbarländer.

Mit etwa 350 Abbildungen und 50 Tafeln und Karten in Schwarz- und Farbendruck.

„Das Pflanzenleben Deutschlands" erscheint vom 1. April 1905 ab in 26 Lieferungen à M. 1.— (alle 3—5 Wochen eine Lieferung). Lieferung 1 steht zur Ansicht zu Diensten (durch jede Buchhandlung).

Kosmosmitglieder, welche das Werk in Lieferungen à Mk. 1.— bestellen, erhalten jede zehnte Lieferung (also Lieferung 10, 20, 30, 40 u. s. w.) kostenlos geliefert.

Der Zweck und die Aufgabe dieses groß angelegten Werkes, bei dessen Ausarbeitung dem Verfasser, der nicht nur den Fachmännern als Forscher, sondern auch in weiten Kreisen als Popularschriftsteller bekannt ist, ein Stab hervorragender Künstler und wissenschaftlich gebildeter Photographen zur Seite steht, läßt sich mit einem treffenden Schlagwort dahin zusammenfassen, daß es ein gleichwertiges

Seitenstück zu Brehms klassisch zu nennendem „Tierleben"

darstellen soll. Wie dieses seinerzeit die Tierkunde und Tierpsychologie jedem Naturfreunde erschloß und dadurch für die Popularisierung der Naturwissenschaft überhaupt bahnbrechend wirkte, so will R. H. Francés „Leben der Pflanze" ein gleiches auf dem Gebiete der Botanik leisten und das ganze moderne Wissen über die bunte und vielgestaltige Welt der Pflanzen jedermann in anziehender und fesselnder Form zugänglich machen.

Wohl fehlt es nicht an Lehrbüchern der Botanik, allein sie sind teils vorwiegend für Fachgelehrte bestimmt oder bereits veraltet, da die Botanik sich gerade in den letzten Jahren auf eine ganz neue Basis stellte, teils allzu fragmentarisch oder sonst unzulänglich. Das vorliegende Werk ist die erste Botanik, die mehr bietet als bloße Systematik und Physiologie und damit eine oft empfundene Lücke ausfüllt, wie es zugleich den von vielen Laien gehegten Irrtum beseitigt, die Pflanzenkunde sei eine trockene oder nur eine für den fachmännisch Vorgebildeten verständliche Wissenschaft. Die neuesten Fortschritte der Naturwissenschaften haben uns beide Reiche des Lebens als einheitlich und den gleichen allgemeinen Gesetzen gehorchend kennen gelehrt. So behandelt nun auch Francé das Pflanzenleben als Glied im großen Kreise der Natur und in innigstem Zusammenhang mit dem Tierleben. Pflanzen und Tiere verkörpern nur verschiedene Stufen des Lebens, beide sind Ausdrucksformen der lebendigen Kräfte und treten uns, weil sie in steter Wechselwirkung stehen, in der Natur immer zusammen entgegen; die Ursachen und Folgen dieser Wechselwirkung werden in dem Werke in anziehendster Weise gemeinverständlich dargestellt. Die Pflanzenwelt hat aber auch tausenderlei Beziehungen zu dem Menschen



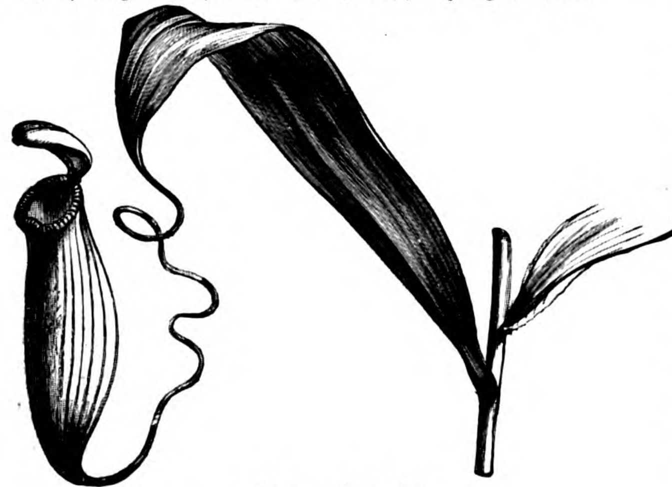
Stelzenapparat des Ruprechtkrauts (Geranium robertianum), mit dem sich das Pflänzchen auf steilen Felswänden feste Stütze verschafft.



und zu unserer Kultur gewonnen, die in der Schilderung des Verfassers nun zum erstenmal ihrer ganzen Bedeutung nach ans Licht gerückt werden.

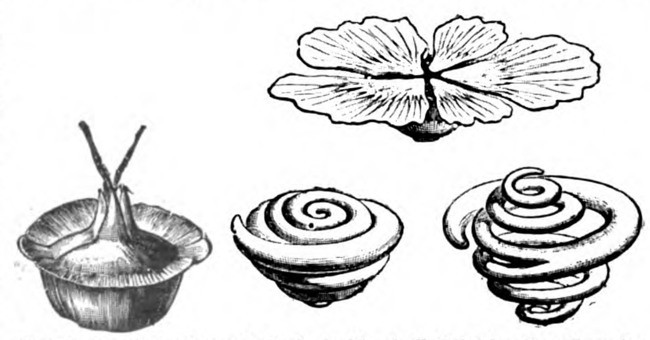
In dem vorliegenden ersten Teile setzt die Darstellung sehr zweckentsprechend mit einer Schilderung der in unserer heimatlichen Pflanzenwelt waltenden Gesetze ein, die über die Existenz von Wald, Moor und Feld, von Wiesen und alpinen Matten entscheiden. Sie dringt stets von der besonderen Lebenserscheinung weiter vor zu den allgemeinen Gesetzen, auf denen die Formenmannigfaltigkeit des Pflanzenlebens beruht, und bietet damit eine Erklärung der ungeheuren Fülle der Natur, soweit dies die moderne Wissenschaft vermag. Die botanische Schilderung Deutschlands und seiner Nachbargebiete, die Francé sodann in anziehendster Form entwirft, belehrt uns zugleich über die Gesetze, die der landschaftlichen Schönheit und Stimmung, soweit die Vegetationsdecke dabei in Frage kommt, zu Grunde liegen. Durch die Erklärung, inwiefern die Pflanzenwelt auch die Basis des Ästhetischen bildet, wird das künstlerische Verständnis für die Natur gefördert.

An die Darstellung der äußeren gestaltbildenden Anpassungen schließt sich eine eingehende Schilderung des inneren Lebens der Pflanze, wie es sich in Anpassungen und Funktionen, als Ernährung, Wachstum und Fortpflanzung äußert.


Ranke von Nepenthes.

Die aus dem Pflanzenleben sich ergebenden Gesetzmäßigkeiten der Formenbildung und Formenentwickelung leiten über zu einer Darlegung der neuesten wissenschaftlichen Theorien, also dessen, was man mit einem populären, wenngleich nicht ganz zutreffenden Worte „Darwinismus“ nennt. In rein sachlicher, durch wohltuende Objektivität ausgezeichneter Weise weiß der Verfasser Tatsachen und Hypothesen auseinander zu halten und das als wahr Erkannte von dem Irrtümlichen im Darwinismus und in den modernen Anschauungen über direkte Umwandlung (Lamarckismus) und sprunghafte Formenänderungen (Mutationismus) zu sondern.

Die folgenden Bände bringen anstatt der veralteten und öden systematischen Botanik eine Beschreibung der Pflanzenwelt in lebensvollen Einzelschilderungen, die alle unsere Lieblinge unter den Kindern Floras, mögen sie in der Ebene oder auf Alpenhöhen sich entfalten, an uns vorüberziehen läßt. Nach dieser Biologie der Pflanzenwelt werden jene im Pflanzenleben zutage tretenden Gesetzmäßigkeiten besprochen, die der Mensch bereits zu beherrschen gelernt hat, und damit zum erstenmal gemeinverständlich die wissenschaftlichen Grundlagen der angewandten Botanik erläutert. In ungemein fesselnder Weise behandelt der Verfasser hier die Gebiete der Gartenkunst und Blumenzucht, der Landwirtschaft und des Forstbetriebs, der Gärungs- und Zucker-, Textil- und Stärke-Industrie, sowie der Nahrungsmittelkontrolle, Heilkräuterkunde und Bakteriologie; er verschafft gleichzeitig dem Praktiker ein höheres Verständnis für sein Wirken, wie dem Naturfreunde jene tiefere Einsicht, die er aus früheren Werken dieser Art nicht zu gewinnen vermochte. Endlich bilden noch die Flora der fremden Zonen, jene der Wüsten und Urwälder der Tropen, wie die der arktischen Eisgebiete, insbesondere auch die hochinteressante Pflanzenwelt unserer kolonialen Besitzungen, einen besonderen Band, der


Frucht einer Salzpflanze (Salsola kali), als Beispiel der Anpassung der Früchte an die Verbreitung durch das Wasser. Der spiralig zusammengerollte Embryo (rechts unten) zeigt wieder die Anpassung des Pflanzenkeims an die Form der Früchte.

die erste populäre Botanik der Tropenpflanzen für die Bedürfnisse der Praxis darstellt.

Damit wird dann dieses Kolossalgemälde der Pflanzenwelt unserer Erde vollendet sein, dessen reizvoller Zauber jeder empfinden wird, der sich mit Anteilnahme darein vertieft. Der Verfasser hat die gesamte Wissenschaft der Botanik mit Einschluß der jüngsten Forschungsresultate darin niedergelegt, aber seine Darlegungen sind so klar und einleuchtend, daß ihnen jeder aufmerksame Leser mit vollem Verständnis zu folgen vermag. In erster Linie mag Francés „Pflanzen-Brehm" allen Pflanzen- und Naturfreunden, sowie den Lehrern empfohlen sein; ferner werden Land- und Forstwirte, Gärtner und Insektensammler, sowie Touristen ihn mit großem Nutzen lesen, wie er endlich auch Ärzten und Apothekern, Künstlern und Kunstfreunden, Kunstgewerbetreibenden u. s. w. willkommen sein dürfte. Abgesehen aber von der Belehrung und dem Nutzen für alle berufsmäßig mit der Pflanzenwelt Beschäftigten wird das in so mancher Hinsicht ganz neue Bahnen einschlagende und selbständige Forschungen in sich schließende Werk allen Lesern ohne Unterschied eine unerschöpfliche Quelle geistigen Genusses sein. Ein mächtiges Förderungsmittel allgemeiner Bildung durch die Vertiefung und Erweiterung ihres Naturerkennens! Der Grundsatz „Wissen ist Macht" darf heute wohl als allgemein anerkannt gelten, und in diesem Werk wird das ganze

moderne Wissen

über die eine große und so ungemein anziehende Hälfte der lebenden Natur dargeboten.



Buchweizen, in verschiedenen Nährlösungen gezogen.

Stuttgart. **Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde.**

Die einzelnen Abschnitte des ersten Teiles gliedern sich etwa wie folgt:

Erster Band:

I. Die Ursachen der Pflanzengestalten.

1. Das Wasser als formbestimmender Faktor.
2. Der Boden als Ursache der Pflanzengestalten.
3. Das Licht als formbestimmender Faktor.
4. Die Wärme als formbestimmender Faktor.
5. Elektrizität und Radioaktivität.
6. Die Wirkungen des Vergleichens.
7. Die Schwerkraft als formbestimmender Faktor.
8. Die Wirkungen der atmosphärischen Natureinflüsse (Regenschlag, Schnee- und Eisdruck, Wind) als formbestimmende Faktoren.
9. Der gegenseitige Einfluß der Pflanzen auf die Formgestaltung.
10. Der Einfluß der Tiere auf die Formgestaltung.
11. Der Einfluß des Menschen auf die Formgestaltung.

II. Die Flora Deutschlands und seiner Nachbarländer als Resultat ihrer Lebensverhältnisse.

1. Die Pflanzenwelt der Gewässer und des Meeres.
2. Die Pflanzenwelt der Sümpfe und Moore.
3. Die Krautvegetation.
4. Die Pflanzengesellschaft der Heiden.
5. Die Pflanzengesellschaft des Seestrandes.
6. Die Pflanzengesellschaft des Waldes.
7. Die alpine Pflanzenwelt.
8. Künstliche Pflanzenvereine: Wiesen. — Felder. — Forste. — Spezialformationen.

Zweiter Band:

I. Die wesentlichen Vorgänge des Pflanzenlebens.

1. **Der Ernährungs- und Erhaltungsvorgang.** Chemismen. — Der Stofftransport. — Das Wachstum. — Das Sinnesleben.
2. **Die Ernährungsformen.** Die Chlorophyllgewächse. — Die Pflanzenehen (Symbionten). — Die Saprophyten. — Die Parasiten. — Die Fleischverzehrer.
3. **Die Fortpflanzung.** Die Blütenbiologie. — Die Vererbungserscheinungen.

II. Die Ursachen des Pflanzenlebens.

1. Die Erforschung der lebenden Substanz.
2. Die Theorien der Anpassungen — der Vererbung — des Lebens.

III. Die praktische Anwendung der Lebensgesetze.

Die theoretischen Grundlagen
1. des Pflanzenbaus, 2. der Pflanzenzüchtung, 3. der botanischen Industrien.



Angebotene Bücher:

In dieser Abteilung finden angebotene Bücher von Antiquaren und Privaten Aufnahme zum Preise von 10 Pfg. für die zweigespaltene Petitzeile.

Lehrer **Schmidt in Höhscheid** bei Solingen verkauft:
Braun, Mineralreich (teilweise noch unaufgeschnitten) (statt ℳ 45.—) für ℳ 35.—.

M. Heinsius Nachfolger, Verlagsbuchhandlung in **Leipzig,** bietet an:
— antiquarisch —
Taschenberg's praktische Insektenkunde 5 Bde. (1879/80) brosch. statt ℳ 23 — für ℳ 14.—. Dasselbe in 2 Bdn. geb. (Einbde. defekt) statt ℳ 26.— für ℳ 15.—.

Wilh. Jacobsohn & Co., Buchhandlung u. Antiq., **Breslau V,** offeriert in guten antiquar. Exempl. per Postnachnahme: Das Buch der Erfindungen (Spamer). 7 Bde. gebd. reich illustr. 1867/68 für ℳ 6.—, dasselbe, 7 Bde. geb. 1872/76 für ℳ 9.—. — F. Cohn, Die Pflanze 1885. Eleg. geb. statt ℳ 14.— für ℳ 9.—. — Hartwig u. Rümpler, Buch der Bäume und Sträucher Deutschl. m. 500 Illustr. 1875 Hbfrzbd. statt ℳ 20.— für ℳ 8.—. — Brehm, Schlangen und Kriechtiere, 2. kol. Aufl. (Tierleben) Hbfrzbd. statt ℳ 15.— für ℳ 6.—. — Meyers grosses Konversationslexikon 4. Aufl. 1884/92. 19 Bde. eleg. geb. Sehr gut erhalt. Exempl. statt ℳ 190.— für ℳ 48.—. — Leopoldina (Zeitschr.) 1881/1900 statt ℳ 160.— für ℳ 20.—. — Russ, Einheimische und fremdl. Stubenvögel. 2 Bde. geb. statt ℳ 14.— für ℳ 7.—. — Convol. chemisch. Werke v. Gorup-Besanez, Kekulé, Graham-Otto, Muspratt-Stohmann, 17 starke Bde. in 8° u. 4° das Gesamtgebiet der chemischen Wissenschaften umfassend. 1865/75 fr. Neupris ca. ℳ 300.— für ℳ 15.— (Frachtstück).

Franckh'sche Verlagshandlung in Stuttgart offeriert freibleibend:
(Die Bücher sind, wo nicht anders angegeben, antiquarisch und kartoniert.)
— Wenn das angefragte Buch inzwischen verkauft ist, erfolgt keine Antwort. —
Heymann, Von Golg. nach Bethlehem, tadellos neu. 04 . . . . . ℳ 2.65
Liebig, Chem. Brief. 4. A. 2 Bde. Lpz. 59 ℳ 2.—
—„— Tierchemie. 2. A. Brschwg. 43 ℳ 1.—
Lyell, Geologie. Dtsch. v. Cotta. 2 Bde. Reich ill. Berlin 57/58 . . . . . . ℳ 5.—
Nordenskjöld's Nordpolreise 58/59. Dtsch., ill. Lpzg. 80 . . . . ℳ 2.60

Mitgl. No. 5947 d. d. Geschäftsstelle d. Kosmos, Stuttgart, Blumenstr. 36 B:
Graetz, Elektrizität. 00. (8.—) . ℳ 4.—
Ostwald, Anal. Chemie. 97. (6.—) „ 2.50
Treadwell, Qual. Analyse. 02. (9.—) „ 6.—
„ -Meyer, Tab. z. qu. An. 00. (4.—) „ 2.50
Knoevenagel, Anorg. Prakt. 01. (7.80) „ 4.50
Sachs-Villatte, Franz. Wörterbuch 93–97. (84.—) . . . . „ 50.—

Rentamtmann **Bertram** in **Grünstadt** (Pfalz) verkauft:
A. v. Humboldts Gesammelte Werke, 12 Bde. in 6 Lwdbd. (Cotta). Einbände gut, Inneres wie neu, (statt ℳ 18.—) für ℳ 9.—.

Hans Friedrich, Antiquariat, **Berlin**-Carlshorst 9: Werke über Gartenbau, Obstbau, Pomologie, Gartenkunst, Botanik billig! — Verzeichnis gratis! — Ankauf und Umtausch diesbez. Werke.



W. Schulte, Rostock, Bismarckstr. 24[I] offeriert: Marshall, Die Tiefsee und ihr Leben, sehr gut erhalten, geb. (M. 9.—) für M. 5.50 gegen Nachnahme.

Erwin Albrecht, Zwönitz (Erzgebirge) verkauft Brehms Tierleben, 3. Aufl., 10 Bände, wie neu, statt M. 150.— für M. 80.—.

Mitglied No. 5800 d. d. Geschäftsstelle d. Kosmos, Stuttgart, Blumenstr. 36 B.:

Hartmann, Abyssinien — Madagaskar — Nilländer } aus Wissen der Gegenwart à 75 Pfg.

Vehse, Ill. Gesch. d. preuss. Hofes. 2 Bde. geb. guterhalten (18.—) M. 9.50.

Dr. H. Lüneburg's Sortiment und Antiquariat in München, Karlstrasse 4 bietet an:

Brehm's Tierleben. Kolorierte Ausg. Neueste Aufl. 10 Origbfzbde. Statt M. 150.— nur M. 90.—.
Friderich, C. G., Naturgeschichte der deutschen Vögel. 4. Aufl. Mit 384 Farbendruckbildern und vielen Textabbildungen. 1891. Origlwd. Statt M. 27.— nur M. 19.—.
Klenze, H., Tier- und Pflanzenkunde. Eine illustr. Naturgesch. d. Lebewesen. Mit 600 Abbildungen u. 8 Tafeln. 1903. Originallwd. Statt M. 15.— nur M. 5.75.
Lampert, K., Die Völker der Erde. Lebensweise, Sitten etc. aller lebenden Völker. 2 Origlwdbde. Statt M. 25.— nur M. 18.50.
Marshall, W., Die Tiere der Erde. Eine volkstümliche Uebersicht der Naturgesch. d. Tiere. Mit über 1000 Abbildg. u. 25 farbigen Tafeln. 3 eleg. Origbde. Statt M. 36.— nur M. 27.—.
Wagner, H., Illustrierte deutsche Flora. 2. Aufl. Mit 1251 Illustr. 1882. Orighfzbd. Statt M. 18.— nur M. 12.50.
Hoffmann, C., Pflanzenatlas nach dem Linné'schen System. 3. Aufl. Mit 400 farb. Pflanzenb. u. 500 Holzschn. 1901. Origbd. Statt M. 12.50 nur M. 9.75.
Warming, E., Lehrbuch der ökolog. Pflanzengeographie. Eine Einführung i. d. Kenntn. der Pflanzenvereine. Deutsch v. Knoblauch. 1896. Origlwd. Statt M. 8.— nur M. 5.50.

Demnächst erscheinen folgende Antiquariatskataloge, die gratis und franco zur Verfügung stehen: No. 57 Cryptogamen (incl. Bakterien). No. 58 Phanerogamen. No. 59 Floren, Pflanzengeographie. No. 60 Botanica oeconomica. No. 61 Anatomie und Physiologie der Pflanzen.

☛ **Ich suche mein naturwissenschaftliches Lager stets zu vergrössern und kaufe daher einschlägige Werke und ganze Bibliotheken zu den höchsten Preisen.** ☚

Gesuchte Bücher, Tauschangebote u. s. w.

Wir bitten besonders unsere Mitglieder, diese Abteilung zu benützen. Preis für die zweigespaltene Petitzeile für Mitglieder 6 Pfg., für Nichtmitglieder 10 Pfg.

J. Bonquain, p. A. Wick & Jannsen, **Elberfeld** sucht zu kaufen:
Thomson, E. S., Bingo und andere Tiergeschichten.

Mitgl. No. 5947 d. d. Geschäftsstelle d. Kosmos, Stuttgart, verkauft:
Experimentier-Kasten „Akustik" (Meiser & Mertig), statt Mk. 27.50 für Mk. 20.— (ev. in Tausch gegen neuere bot. Bücher).

Gebe ab:

Petrefakten a. d. Cyrenen-Schichten.

Reichhaltige Probesendung gegen 1 Mk. in Briefmarken oder Postanweisung.

Friedrich Erdmannsdorffer,
Schliersee (Oberbayern.)

Adolf Lohmann, Plauen i. V. wünscht:
Kirchner, Die mikroskopische Pflanzenwelt des Süsswassers.
—„— Die Algen.
Forel, Allgem. Biologie e. Süsswassersees.

Ein neues, tadelloses **Mikro-Objektiv,** 1/12 Hom. Immersion von Hartnack-Potsdam zu verkaufen.

A. Bergmann jr.,
Chambrey i. Lothringen.

Bitte.

Für einen hochgebildeten bedürftigen Alpenförster bitte ich — ohne sein Wissen und ohne irgend welchen eigenen Vorteil — um schenkungsweise Ueberlassung von

Kuno Fischer

Geschichte der neueren Philosophie oder eines anderen grösseren derartigen Werks, möglichst neueste Auflage. Für die Würdigkeit und bestimmungsmässige Ablieferung verbürge ich mich.

Referendar Dr. A. Z.
Geschäftsstelle des Kosmos.

G. Fasting, Buchhandlung in **Wilhelmshaven-Bant** sucht:
1 Brehm's Tierleben, Volksausgabe, Bd. II.

Die **Lehrmittelhandlung Steph. Künzel** in **Petersdorf b. Trautenau** offeriert:
Billige Lehrmittel wie Mineraliensammlungen, Petrefakten-, Conchylien-, Insektensammlungen, Stopfpräparate, Biologien, physik. Apparate, anatom. Modelle v. Menschen etc., Pilzmodelle, Skelette, Wandbilder etc. etc. — Preislisten gratis und franco. —



CARL REMBOLD, HEILBRONN.



Kosmos.

Handweiser für Naturfreunde.

Herausgeber: Kosmos, Gesellschaft d. Naturfreunde Stuttgart.

Redaktion: Friedrich Regensberg Stuttgart.

Anthropologische Umschau.

Die Anthropologie oder Lehre vom Menschen als Gattungsbegriff, von seiner Stellung in der Natur und gegenüber den übrigen Lebewesen und von seiner Entwicklung aus niedrigen Anfängen, umfaßt die Erkenntnis der körperlichen wie der geistigen Eigenschaften der Menschheit. Sie bildet den jüngsten Zweig am Baume der Naturwissenschaften und setzt sich zusammen aus der somatischen Anthropologie [1], der Ethnographie und der Urgeschichte.

Die **Menschenrassen** bilden ein viel umstrittenes Gebiet der Wissenschaft; von den neuesten Systemen beruht ein Teil auf rein körperlichen (somatischen) Merkmalen, während der andere neben und vor diesen die sprachlichen (linguistischen) Unterschiede als maßgebend betrachtet. Stratz teilt die Rassen in drei große Gruppen ein: als erste die protomorphen Rassen oder Menschengruppen mit primitiven Merkmalen, die den Naturvölkern der Ethnographen entsprechen. Die zweite enthält die drei am höchsten differenzierten Gruppen: die archimorphen, herrschenden Klassen, den Kulturvölkern der Ethnographen entsprechend, nach dem Grundton der Haut als melanoderme (schwarze), leukoderme (weiße) und xanthoderme (gelbe) Rasse bezeichnet. In der dritten Gruppe sind die metamorphen oder aus den vorigen hervorgegangenen Mischrassen zusammengefaßt. Als niedrigste primitive Rasse gelten die Australier; sie müssen der gemeinschaftlichen Urform am nächsten stehen, aus der sich die drei archimorphen Rassen in verschiedener Richtung hin gebildet haben. Die Unterschiede der primitiven Rasse von den drei archimorphen Rassen in Schädel- und Gesichtsbildung treten bei einem Vergleich der jungen Australierin mit den Vertreterinnen der letzteren: einer Barinegerin, einer Chinesin und einer Russin in kennzeichnender Weise hervor.

Ihren großen Aufschwung hat die moderne Anthropologie erst seit der Mitte des letzten Jahrhunderts genommen, da sich nach Feststellung des lange vergeblich gesuchten Diluvialmenschen in Europa und der Entdeckung der **Pfahlbauten** im Anschluß an die älteren vorgeschichtlichen Funde als neue anthropologische Wissenschaft die Urgeschichte der Menschheit, die Prähistorie, ausbildete. Vor einem halben Jahrhundert wurde die alte Sage von der auf dem Meeresgrunde ruhenden Stadt Vineta greifbare Wirklichkeit, als man im Züricher See durch einen Zufall die ersten Pfahlbauten entdeckte. Man versteht darunter bekanntlich Ansiedelungen aus vorgeschichtlicher Zeit, die auf Pfählen in Seen, Flüssen und Sümpfen errichtet wurden, um ihren Bewohnern Schutz vor feindseligen Nachbarn oder Raubtieren zu verleihen. Bei einem nie zuvor beobachteten Tiefstande des Züricher Sees im Winter 1853/54 fand man bei Meilen eine außerordentliche Menge Tonscherben, Tierknochen, Sämereien, primitive Gewebereste, Gerätschaften und andere Überbleibsel menschlicher Kultur, sowie in den Seeboden eingerammte regelmäßige Pfahlreihen. Der ausgezeichnete schweizerische Archäolog, Dr. Ferdinand Keller († 1881) erkannte sogleich, daß man Über-

---

[1] Als „Grundriß der somatischen Anthropologie", die sich ausschließlich mit den körperlichen Eigenschaften der Menschheit befaßt, ist im Untertitel das bei F. Enke, Stuttgart, erschienene neueste Werk von Dr. C. H. **Stratz** bezeichnet: „**Naturgeschichte des Menschen**" (mit 342 teils farbigen Abbildungen und 5 farbigen Tafeln. Preis geh. ℳ 16.—). Das Buch schließt sich den früher erschienenen und von uns seinerzeit anerkennend besprochenen Arbeiten des Verfassers würdig an und bildet eine vortreffliche Einführung in die moderne Lehre vom menschlichen Körper. Es will diese, „statt wie früher nur über toten Reihen von Messungen und Wägungen, in lebendiger Gestaltung, mit reichem, photographischem Anschauungsmaterial auf der Grundlage der vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte, der Embryologie und der Paläontologie aufbauen", und scheint dieses Ziel zu erreichen. Von dem zum großen Teil nach photographischen Aufnahmen hergestellten reichen Bilderschmuck legen wir mit Genehmigung des Verlegers unsern Lesern als Probe vier charakteristische Frauentypen vor.

reste einer menschlichen Niederlassung der Steinzeit vor sich habe; er widmete sich der Sache mit wahrem Feuereifer, sammelte alle Fundstücke und wußte das allgemeine Interesse für die Pfahlbauten und ihre Bewohner zu wecken, zu deren Studium sich zu den Schweizer Forschern bald auch ausländische in großer Zahl gesellten.

Es wurde rasch erkannt, daß es sich nicht um eine vereinzelte Erscheinung handle, sondern daß jene merkwürdigen Bauten eine allgemeine Siedelungsart darstellten. Zumal die Schweizer Seen erwiesen sich ungemein reich an solchen Pfahlbauten mit zahllosen hochinteressanten archäologischen Fundstücken aus der jüngeren Steinzeit. Es wurden dort 160 Stationen aufgefunden, bald aber entdeckte man solche auch in andern Ländern, bisher (nach Mortillet) in Frankreich 32 Stationen, in Italien 36 (die sogen. Terramaren oder Pfahlbauten auf trockenem Boden in Oberitalien), in Österreich 11 und in Deutschland 46 (namentlich im Bodensee). Auf der letzten Jahresversammlung der Schweizerischen Naturforschenden Versammlung in Winterthur wies Prof. Dr. Forel-Lausanne darauf hin, daß wir durch die Forschungsergebnisse der inzwischen verflossenen 50 Jahre mit der Lebensweise der Pfahlbauer in mancher Hinsicht genauer vertraut geworden sind, als mit der Geschichte der Bewohner Helvetions zur Römerzeit oder sogar mit den Lebensgewohnheiten späterer Geschlechter in gewissen mittelalterlichen Perioden. Sehr wenig wissen wir dagegen noch immer über Anthropologie und Herkunft der Pfahlbauer. Begräbnisstätten sind gar nicht aufgefunden worden, auch nur spärliche Skeletteile und Schädel, wobei noch mit der Möglichkeit zu rechnen ist, daß diese Siegestrophäen sind, also einer ganz andern Rasse angehören. Es wird von manchen Forschern als wahrscheinlich bezeichnet, daß die älteren Schweizer Pfahlbauten wahrscheinlich keltischen Stämmen angehört haben, was für die in die Eisenzeit fallende Station von La Tène ja sicherlich zutrifft; da wir aber auch über die Sprache der Pfahlbauer gar nichts wissen, so muß die Frage, welcher Völkerfamilie sie zuzuzählen sind, noch eine offene bleiben.

Jene Entdeckungen stießen nun die ganze bisherige Zeitrechnung um, indem sich die archäologische Chronologie zwischen die geologische und historische einschob. Klar erkannte man nunmehr, daß es ungeheuer ausgedehnter Zeiträume bedürft haben müsse — nicht nur 4000 Jahre, wie die mosaische Zeitrechnung annahm, um die Menschheit von der primitiven Steinzeit zur heutigen Kulturstufe zu führen. Die Pfahlbauten und ihre Funde zerfallen in solche aus der vormetallischen und solche aus der metallischen Periode der menschlichen Urgeschichte; sämtlich gehören sie der jüngeren Steinzeit oder der neolithischen Periode an, die etwa 3000 bis 4000 Jahre vor unserer Zeitrechnung zurückliegen mag. Damals hat bereits ein verhältnismäßig hoher Grad von Kultur geherrscht; wir finden die Anfänge von Landwirtschaft und Viehzucht, Weberei, Töpferei; Geräte und Waffen, erst aus Stein, dann aus Bronze und am Ende jener Periode auch schon vereinzelt aus Eisen.

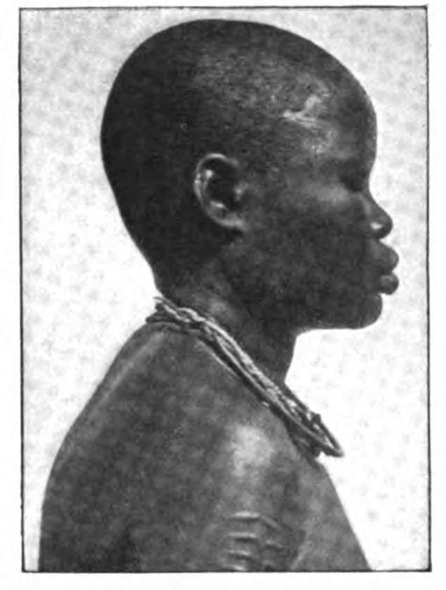
In eine viel, viel weiter zurückliegende Epoche versetzen uns die gleichfalls auf Schweizer Boden gemachten Funde aus der Höhle zum Keßlerloch bei Thayngen und im sogen. Schweizersbild bei Schaffhausen, nämlich in die ältere Steinzeit oder *paläolithische Periode*, deren Menschen Ackerbau und Viehzucht (sowie die Kunst, Gefäße aus Tonerde zu formen), noch nicht kannten. Das Keßlerloch wurde vor etwa 30 Jahren entdeckt; der vorjährige Stuttgarter Amerikanisten-Kongreß machte einen Ausflug nach Schaffhausen, um die dort ausgestellten paläolithischen Funde aus der Höhle zu besichtigen, wobei die darin hervortretende Kunstfertigkeit jener Steinzeitmenschen in Umrißzeichnungen und Schnitzerei allgemeines Erstaunen erregte. Um die Feststellung der hohen wissenschaftlichen Bedeutung jener Entdeckung hat sich besonders Dr. Nüesch-Schaffhausen verdient gemacht, der 1891 auch die vorgeschichtliche Niederlassung im Schweizersbild mit ihren Grabstätten eines Zwergvolkes entdeckte und erforschte.

Es gewinnt immer mehr Wahrscheinlichkeit, daß es Menschen bereits in der Tertiärzeit, der vorletzt-vergangenen Periode in der Entwicklung unserer Erde gegeben hat. Aus der späteren Tertiärperiode, dem Pliocän, liegen zahlreiche Funde vor, die — wenigstens was die amerikanischen betrifft — kaum noch Zweifel an der Existenz des *Tertiärmenschen* zulassen. In Europa freilich haben wir ganz sichere Spuren des Homo sapiens erst aus den jüngeren Perioden des Diluvium. Diese letztvergangene erdgeschichtliche Entwicklungsstufe wird gekennzeichnet durch die Folge der sogen. Eiszeiten mit ihrer zunehmenden Vergletscherung in den Zwischeneiszeiten mit erheblich milderem Klima, die sich zwischen jene langwierigen Kälteperioden einschoben. Aus der ersten Zwischeneiszeit haben die in den Kalktuffen von Taubach bei Weimar entdeckten Spuren die erste Existenz des europäischen Diluvialmenschen dargetan, dessen Kulturstufe wir als ältere Steinzeit bezeichnen.





Kopf einer Australierin



Kopf einer Barinegerin.

Während der letzten Eiszeit finden wir ihn dann unter einem nordisch-eisigen Klima an der Schussenquelle bei Schussenried auf der oberschwäbischen Hochebene (Württemberg) als Genossen des Renntiers, von Bär und Wolf, Gold- und Eisfuchs, deren pflanzliche Umgebung grönländische und lappländische Moose bilden. Was nun die oben erwähnten Schweizer Fundstätten von Keßlerloch und Schweizersbild betrifft, so sind sie nach den Untersuchungen von Nüesch postglazial in Bezug auf das Maximum der letzten großen Vergletscherung der Alpen. Das ältere Keßlerloch ist nur bewohnt gewesen am Ende der Mammutzeit und im Anfang der Renntierepoche; das jüngere Schweizersbild dagegen erst seit dem Ende der Renntierzeit.

Beide Niederlassungen zeigen, daß die paläolithische Periode sehr lange gedauert haben muß, und stellen das Bindeglied dar zwischen den paläolithischen Stationen Frankreichs und Belgiens einerseits und anderseits zwischen den paläolithischen Niederlassungen in Schussenried und den mährischen Siedelungen (im Löß), sowie denen in Südrußland. Das Keßlerloch hat den untrüglichen Beweis für das Zusammenleben des Menschen mit Mammut und Rhinozeros erbracht; der Mammutjäger der Schweiz ist entdeckt. Ferner ergaben die Funde einen weiteren Beweis für



Chinesin.



Russin.



das Vorhandensein einer zwerghaft-kleinen Menschenrasse, von Pygmäen, am Ende der paläolithischen, sowie in der früh-neolithischen Zeit in Europa. Bezüglich der Zeichnungen, Ornamente, Skulpturen und Schnitzereien nimmt das Keßlerloch, wenn nicht die erste, so doch eine ganz hervorragende und durch die gespaltenen Geweihe eine besondere Stelle unter den prähistorischen Niederlassungen der älteren Steinzeit ein.

Alle diese in der Schweiz, wie in Böhmen und besonders im südlichen Frankreich gefundenen ältesten Kleinskulpturen, wie die in spanischen und französischen Höhlen entdeckten primitiven Wandgemälde lassen den paläolithischen Menschen „in seiner frühesten uns bekannt gewordenen Gestalt bereits als ein über bloß tierische Kapazitäten spezifisch erhabenes Geschöpf erscheinen, das ausgesprochenes Kunstbewußtsein, Kunstgeschmack und Kunstwillen besitzt". Ob die Funde von Keßlerloch und die Höhlenbewohner jener Siedelung tatsächlich 20000 bis 25000 Jahre hinter unserer Zeitrechnung zurückliegen, wie Nüesch ausgerechnet hat, will andern Forschern zweifelhaft erscheinen.

Diese verhältnismäßig hohe Entwicklung des paläolithischen Menschen zwingt uns zu der Schlußfolgerung, daß er bereits eine ausgedehnte Stufenreihe tiefer stehender Vorfahren gehabt haben muß. „Noch vor einem Menschenalter ungefähr," sagt Prof. G. Thilenius, „galt der Mensch als Grenze zwischen Jetztzeit und Quartär (den nachtertiären Ablagerungen der Erdrinde: Diluvium und Alluvium); heute kennen wir den quartären Menschen und suchen seine Spuren im Tertiär. Damit ist der Mensch um eine volle Epoche in der Erdgeschichte zurückdatiert und die durch anatomische Vergleichung gewonnene Anschauung als berechtigt erwiesen, die dem Menschen eine lange, vielleicht bis in das Miocän (die untere Stufe des jüngeren Tertiär) reichende Vorfahrenreihe zuerkennt. Sehr wahrscheinlich hat auch sein ganzer Stamm ähnliche Wandlungen erfahren wie diejenigen aller Säugetiere, die überhaupt erst im Tertiär erscheinen. Dann wird sich wohl die neue Frage erheben, welche der vielen Formen auf dem Wege zum heutigen Menschen nun zuerst als Mensch zu bezeichnen ist. Vielleicht wird sie dahin beantwortet werden, daß dasjenige Wesen als ältester Mensch gelten soll, das zuerst mit bewußter Absicht ein Werkzeug formte."

Das Rätsel der Eiszeiten.

Von Dr. M. Wilhelm Meyer.

Unsere liebe alte Mutter Erde, die uns meist so geduldig auf ihrem breiten Rücken trägt, gelegentlich aber auch, wenn sie — wie jüngst in Indien — ein klein wenig mit der Haut zuckt, so ein paar tausend Menschlein umwirft, hat ihre lange, lange Geschichte hinter sich. Die vielen Runzeln auf ihrem Antlitze erzählen davon und die Geologen suchen daraus in die Geheimnisse ihrer vielbewegten Vergangenheit einzudringen.

Sie haben herausgefunden, daß es einstens — ein paar hundert Millionen Jahre sind allerdings seitdem verflossen — auf unserem Planeten viel wärmer gewesen ist, so warm sogar, daß alle Gesteine flüssig waren, wie die Lava in den Vulkanen. Daß solch ein heißer Körper, der den eisigen Weltraum durchraste, sich allmählich abkühlen muß, sehen wir wohl ein. In den Erdschichten findet man unzweifelhafte Beweise für diese langsam fortschreitende Abkühlung. Es erschienen nacheinander Lebewesen, die mit immer geringeren Durchschnittstemperaturen auskommen können. Soweit war im großen und ganzen alles natürlich zu erklären.

Nun aber fand man gerade in den Ablagerungen, die einer unmittelbar der Gegenwart vorausgehenden geologischen Periode angehören, ebenso unzweifelhaftes Beweismaterial der verschiedensten Art dafür, daß wenigstens in unserem Mitteleuropa lange Zeit hindurch wesentlich tiefere Temperaturen geherrscht haben müssen als heute. Jeder Alpenwanderer sieht es ja unmittelbar, wie zurückgehende Gletscher ihre Spuren zurückgelassen haben, so daß man ihren einstmaligen tiefsten Stand mit Sicherheit feststellen kann, namentlich durch die Lage der Endmoränen, jener meist halbkreisförmigen Hügel aus Geröll, das der Gletscher auf seinem Rücken herabtrug und nun hier, wo er abschmolz, niederlegen mußte. Es gibt hier natürlich noch eine ganze Reihe anderer Wirkungen der Gletscher, die ihre einstmalige Lage verraten und es gestatten, die Schwankungen in der Höhe der Schneegrenze nachträglich zu bestimmen. Auf diese Weise ließ sich längst feststellen, daß zum Beispiel das Klima unserer Ostseeprovinzen dem des gegenwärtigen Grönland zu vergleichen war, daß fast ganz Nord-



deutschland mit einer vielleicht bis zu tausend Meter hohen Inlandeisdecke überzogen war und gewaltige Gletscher die heute so freundlich grünenden Täler des Inn, der Rhone u. s. w. ausfüllten.

Diese Tatsachen sind außerordentlich beängstigend. Denn, was einmal war, kann offenbar auch wiederkommen, und wenn das Hereinbrechen der Eiszeit eine natürliche Erscheinung der allgemeinen Abkühlung der Erde war, so verstehen wir gar nicht, wie es nun wieder wärmer werden konnte. Wir müßten schließlich vermuten, daß diese Wärme, bei der wir uns auf unserem irdischen Wohnsitze wenigstens so leidlich behaglich fühlen, nur eine gewissermaßen unberechtigte Zugabe sei, aus unbekannten Fonds genommen, die sich möglicherweise recht bald aufbrauchen könnte. Man wende nicht kurzsichtig ein, daß sich solche Wandlungen des Erdbildes nur in Jahrhunderttausenden vollziehen könnten. Selbst in historischen Zeiten hat die Höhe mancher Gletscherenden um hundert und mehr Meter geschwankt, und es ist nachgewiesen, daß verhältnismäßig geringe Schwankungen der Durchschnittstemperatur zu solchen Veränderungen hinreichen. Es lohnt sich also wohl, dieser geheimnisvollsten von allen Tatsachen der Erdgeschichte etwas tiefer auf den Grund zu gehen.

Auf der letzten Naturforscherversammlung zu Breslau wurde in drei sich eng zusammenschließenden Vorträgen hervorragendster Forscher auf diesem Gebiete ein Überblick der Eiszeiterscheinungen gegeben, wie man ihnen rings um die Erde herum begegnet. Es sprach Brückner von Bern über die Eiszeit in den Alpen, Hans Meyer von Leipzig über die Eiszeit in den Tropen und Partsch von Breslau über die Eiszeit in den Mittelgebirgen Europas, insbesondere der Hohen Tatra und dem Schwarzwald. Was diese Forscher von den Rätseln dieser Jahrzehntausende langen Winterszeiten aufgedeckt haben, will ich hier zunächst erzählen. Brückner hat es sich bereits seit mehr als einem Jahrzehnt im Vereine mit dem eminenten Wiener Geologen Albrecht Penck zur Aufgabe gemacht, die Alpen systematisch nach Spuren der Eiszeit zu durchsuchen. Diese Forscher kamen dabei mit aller Sicherheit zu dem überraschenden Resultat, daß nicht **eine**, sondern **vier große Eiszeiten** auftraten, zwischen denen „**Interglazialzeiten**" eingeschoben sind, in denen die Temperatur höher war wie selbst gegenwärtig. Die Sache wird also noch immer rätselhafter. Es haben gewaltige Wellenbewegungen der Temperatur stattgefunden, mit denen die Natur in beständigem Kampfe, in unaufhörlicher Anpassungsarbeit leben mußte. Gehen wir von der Gegenwart zurück in diese geheimnisvolle Vorzeit, so begegnen wir zunächst einer Vereisung, bei welcher die Schneegrenze in den Alpen durchschnittlich um 1250 m tiefer lag als gegenwärtig. Diese „Depression der Schneegrenze" zeigt sich im ganzen Gebiete der Alpen ziemlich konstant, obgleich die Schneegrenze selbst auf sehr verschiedenen Höhen liegt. Sie ist ja nicht allein abhängig von der Durchschnittstemperatur der betreffenden Landstriche, sondern auch in hohem Maße von der Durchschnittsregenmenge, die dort fällt; deshalb steigt die Schneegrenze nach Westen, woher die feuchten Seewinde wehen, wesentlich weiter hinab als gegen die kontinentale Seite der Gebirge hin, und sie steigt im Innern der Gebirge, die auch zum Teile im „Regenschatten" liegen, wieder höher hinauf als an den Gebirgsrändern. All diesen Unregelmäßigkeiten der gegenwärtigen Schneegrenze folgt die der letzten Eiszeit, die man die Würm-Eiszeit genannt hat, nur daß sie eben um diese 1250 m tiefer liegt. Eine ungemein wichtige Bestätigung findet diese Wahrnehmung in den Untersuchungen von Partsch in den Mittelgebirgen, namentlich dem Schwarzwalde, der ja heute gar keine Schneebedeckung mehr trägt. Dort findet man Spuren der letzten Eiszeit, die im Osten bis 850 m, im Westen bis 630 m herabreichen.

Unter den Moräneablagerungen dieser Eiszeit liegen nun „Lößschichten", verwehter Sand und andere Materialien mit Einschlüssen von Lebewesen, die auf ein warmes und trockenes Klima schließen lassen. Wieder tiefer begegnet man Anzeichen eines etwas weniger warmen und sehr feuchten Klimas, und noch vorher war eine Eiszeit über jene feuchten Wiesengründe mit ihren riesigen Pflanzenfressern ausgebreitet, die noch schrecklicher gewesen sein muß, als die letzte, denn die Gletscher wälzten sich noch tiefer in die Täler hinab; die Schneegrenze dieser Löß-Eiszeit lag noch um hundertfünfzig Meter unter der Würm-Eiszeit. Weiter zurück wiederholt sich das Spiel der Temperaturschwankungen noch weitere zweimal. Aber die beiden frühesten Eiszeiten sind weniger bedeutend gewesen als die letzten beiden. Auch die Vertiefung der Schneegrenze nach Westen zu tritt nicht mehr deutlich hervor. Wir müssen hieraus schließen, daß zur letzten Eiszeit die Verteilung von Land und Meer, die diese Verschiedenheit der Schneegrenze bedingt, ungefähr dieselbe gewesen ist wie heute, daß sich aber, je mehr wir in die graue Vorzeit zurückschreiten, diese Verhältnisse geändert haben.

In der Tat, in dem Zeitalter der Erdgeschichte, das der frühesten Eiszeit vorausging, dem Tertiär, haben sich erst die meisten Gebirge der Erde gebildet, besonders auch die Alpen und die Anden, die uns noch besonders interessieren werden. Damals müssen mächtige Verschiebungen der gesamten Erdrinde stattgefunden haben, in deren Gefolge dann die Eiszeiten auftraten.

Woher kommen diese Schwankungen? Wenn die Erde sich allmählich abkühlt, so können wir eine Eiszeit erklären, aber nicht die vier Eiszeiten mit ihren subtropischen Zwischenzeiten. Zwar sehen wir überall, wie die Natur auf ihr Ziel niemals direkt, sondern immer in Wellenlinien losgeht. Sie läßt nicht das einzelne Geschöpf beständig weiterleben, sondern es muß sterben, nachdem es vorher zunächst ein viel unvollkommeneres Geschöpf zur Welt gebracht hat, das aber später doch etwas weiter emporwachsen kann als seine Eltern. Tag und Nacht, Sommer und Winter sind solche Wellenlinien des Geschehens, Klimaschwankungen ihrer Art, deren Ursache wir genau kennen. Gibt es nun noch Klimaschwankungen von längerer Periode und unbekannten Ursprungs? Brückner hat eine solche in den Temperaturen, den Niederschlägen und Niveauveränderungen der großen Binnenseen von einer Dauer von etwa fünfunddreißig Jahren nachgewiesen. Diese Zeit entspricht gerade drei Sonnenfleckenperioden. Es ist ja bekannt, daß etwa alle elf Jahre vier Monate unser Zentralgestirn eine besonders große Menge von Flecken zeigt, die wirklich weniger Wärme ausstrahlen, als die makellosen Teile des glühenden Riesenballes. Auch bei diesen Sonnenfleckenmaximalzeiten scheint ein Vorwiegen jedesmal einer dritten Periode, entsprechend der Brücknerschen Klimaschwankungsperiode, bemerkbar zu sein. Dann zeigt sich auch in den gegenwärtigen Schwankungen der Gletscher eine Periode von vielleicht hundertsechzig Jahren.

Gibt es noch größere Perioden dieser Art, die die wechselnden Eiszeiten erklären könnten? Penck hat einige Anhaltspunkte dafür, daß die ganze Eiszeitperiode von der Tertiärzeit an etwa eine Zeitdauer von fünfhunderttausend Jahren umfaßt. Die letzte Eiszeit aber liegt vielleicht nur um wenige Jahrzehntausende vor der Gegenwart. Kann man in der Natur irgendwelche Anhaltspunkte für Klimaschwankungen von so großer Periode finden?

Es gibt solcher möglichen Ursachen eine ganze Anzahl. Klimaschwankungen können unter Umständen durchaus lokaler Natur sein. Europa verdankt sein besonders warmes Klima in der Hauptsache dem Golfstrom. Es ist ernstlich mit der Möglichkeit gerechnet worden, daß durch teilweise Beseitigung des Hindernisses der Halbinsel Florida der Golfstrom künstlich der atlantischen Küste Nordamerikas zugeführt werden könne. Die amerikanischen Ingenieure mit ihren unbegrenzten Möglichkeiten könnten uns also vielleicht in eine neue Eiszeit zurückversetzen. Es wäre dazu gar keine bedeutende Herabminderung der Durchschnittstemperatur nötig. Penck hat ausgerechnet, daß drei bis fünf Grad genügen würden, und soviel wird es wohl auch ungefähr sein, was uns der Golfstrom zuschickt.

Es wäre übrigens eine interessante Rechtsfrage, ob die Amerikaner uns auf diese Weise einfach den Lebensfaden abschneiden dürften. Ich meine ja. Sie ändern unmittelbar nur etwas an ihrem eigenen Lande, und es wird dadurch ein eigentlich ganz unberechtigter Vorteil Europas unter Herstellung natürlicher Verhältnisse wieder aufgehoben. „Wie kommen wir eigentlich dazu," könnten die Amerikaner sagen, „daß wir unter der Breite von Neapel kaum das Klima von Berlin haben?" Vielleicht bildet sich unter diesen Gesichtspunkten demnächst in Amerika ein großer „Golfstromring", der droht, uns diese Vorteile zu entziehen, wenn wir nicht einen sehr beträchtlichen „Golfstromeinfuhrzoll" bezahlen.

Könnte man die Eiszeiten vielleicht durch solche Änderungen der Meeresbecken und ihrer Strömungen erklären? Man hat es eine Zeit lang wohl geglaubt. Aber schon die oben mitgeteilte Tatsache, daß die Lage der Schneegrenze sich wenigstens in der letzten Eiszeit genau parallel mit der gegenwärtigen verschoben hat, spricht gegen eine wesentliche klimatische Veränderung lokaler Natur.

Ganz unzweifelhaft konnte dies erst durch die eminent wichtigen Untersuchungen von Hans Meyer nachgewiesen werden, der es sich nach seinen kühnen Besteigungen des Kilamandscharo im äquatorialen Afrika zur Aufgabe gemacht hat, den Spuren ehemaliger Vereisungen auch in den Tropen nachzuforschen, da man ihr Vorhandensein bisher immer bestritten hatte. Man hatte ja sogar behauptet, auch heute gäbe es dort keine eigentlichen Gletscher, sondern nur eine allgemeine Schneebedeckung, die dort natürlich erst von beträchtlichen Höhen, von viertausend bis fünftausend Meter, beginnen kann. Gletscher und Gletscherspuren konnten sich deshalb naturgemäß nur in den höchsten Gebirgen der Tropenzone und in meist sehr unzulänglichen Gebieten finden, wohin nur wenige kühne Menschen vorzudringen Gelegenheit hatten.



Hans Meyer entdeckte schon am Kilimandscharo gewaltige Gletscher und Spuren alter Vereisungen, die das Vorhandensein von einer oder selbst mehreren Eiszeiten auch hier unzweifelhaft machten, und zwar lag die alte Schneegrenze hier 900 bis 1000 m unter der jetzigen, gegen rund 1300 m in den Alpen. Nur zu dem Zwecke, diesem Eiszeitphänomen nun auch in den äquatorialen Gebieten der Anden mit der ihm eigenen Zähigkeit und Sorgfalt nachzuforschen, unternahm vor zwei Jahren jener gelehrte Reisende eine große Reihe von schwierigen Besteigungen in diesen fast noch jungfräulichen Gebirgen, deren höchste Gipfel teilweise unter ihrer ewigen Schneebedeckung noch erfüllt sind von den Glutströmen des Erdinnern. Die ganze Andenkette ist ja bekanntlich fast vom Nordpol bis zum Südpol von den Kuppen riesiger Vulkane gekrönt, die teils noch heute in voller Tätigkeit sind. Da die ganze Andenkette erst kurz vor dem Beginne der ersten Eiszeiten sich aufgetürmt hat und bei ihrer Geburt aus dem glühenden Schoße der Erde überall die furchtbarsten vulkanischen Ausbrüche zeitigte, so kann die Vergletscherung dieser Vulkangebirge, besonders in den Tropen, nur verhältnismäßig sehr jungen Datums sein. Dennoch entdeckte auch hier Hans Meyer überall die unzweideutigsten Spuren ehemaliger Eiszeiten, die die Schneegrenze um denselben Betrag wie auf der anderen Seite des Ozeans, am Kilimandscharo, um 900 bis 1000 m herabgedrückt hatten.

Es ist dadurch die für alle folgenden Forschungen und Überlegungen betreffs des Eiszeitproblems fundamentale Tatsache erwiesen, daß die Eiszeiten ein allgemeines und über die ganze Erde gleichzeitig verbreitetes Phänomen waren.

Dadurch fällt nun eine ganze Reihe von Möglichkeiten für die Entstehung dieser ungeheuren Klimaschwankungen des ganzen Erdballes weg, und die ganze Erscheinung wird dadurch nur noch immer rätselhafter. Zunächst ist es heute ganz ausgeschlossen, daß Verschiebungen der Meeresströmungen und ähnliche Einflüsse die Ursache gewesen sein könnten. Es müssen kosmische Wirkungen herbeigezogen werden, die die Erde als ganzes angreifen. Da hatte man nun eine astronomische Tatsache angeführt, durch die nachweislich Klimaschwankungen abwechselnd auf den beiden Halbkugeln in Zwischenräumen von einigen zwanzigtausend Jahren eintreten müssen. Die Erde läuft bekanntlich nicht in einem genauen Kreise, sondern in einer Ellipse um die Sonne, wodurch wir dem gewaltigen Weltofen gerade im Winter unserer Halbkugel am nächsten zu stehen kommen. Unsere Winter sind deshalb milder, als wenn die Erdbahn genau kreisrund wäre. Auf der Südhalbkugel fällt dagegen der Winter mit der Sonnenferne zusammen. Außerdem bewegt sich um diese Zeit die Erde besonders langsam in ihrer Bahn. Die Winter der Südhalbkugel sind also streng und lang, bei uns dagegen milde und kurz. Es ist mehr als wahrscheinlich, daß die stärkere Vereisung des Südpols, die einer Eiszeit der Südhalbkugel zum mindesten sehr ähnlich sieht, ihren Grund in diesen astronomischen Beziehungen hat. Dieser Nächstpunkt der Erdbahn, das Perihel, wandert nun aber in etwas mehr als zwanzigtausend Jahren einmal im Kreise herum, und deshalb müssen wir nach etwa zehntausend Jahren notwendig in dieser astronomischen Hinsicht in die klimatische Lage des Südpols bei uns kommen. Was lag näher, als die Ursachen der Eiszeiten in dieser mit mathematischer Sicherheit festzulegenden Tatsache zu suchen? Aber da kam nun Hans Meyer, der uns sagt, daß in den Tropen auch Eiszeiten vorhanden waren. Die Tropen haben gar keinen Jahreszeitenwechsel. Die abwechselnde Wirkung dieser Ursache zwischen der Nord- und Südhalbkugel geht an den Tropen wirkungslos vorüber. Sie kann einmal hier und dort die Strenge der Eiszeiten in den gemäßigten Zonen verstärkt oder gemildert und also bei uns noch kleinere Zäsuren in die großen Schwankungen eingeschnitten haben, aber letztere selbst kann sie nicht erklären.

Die Klimate der Erde werden bekanntlich durch Zonen abgeteilt, deren Lage und Größe von der Stellung der Erdachse zur Sonne, das heißt der Pole selbst auf der Erdoberfläche, abhängt. Es leuchtet unmittelbar ein, daß es bei uns kühler werden muß, wenn sich die eisige Haube des Pols uns nähert. Lange Zeit hatte man nun unbedingt an „den ruhenden Pol in der Erscheinungen Flucht" geglaubt. Aber die neue Wissenschaft hat einen unwiderstehlichen Sturm gegen alle Konstanten heraufbeschworen. Es gibt nichts Unveränderliches im ganzen Bereiche des Naturgeschehens. Die Astronomen haben es messend nachgewiesen, daß die ganze Erdkugel beständig hin- und herwackelt, wie ein Kreisel, den man angestoßen hat. Was man davon bis jetzt wirklich sehen kann, ist freilich nur sehr wenig, aber es ist theoretisch nicht nur möglich, sondern höchst wahrscheinlich, daß gerade gleich nach dem Ende der Tertiärzeit, als unbekannte Mächte die großen Gebirge schufen, diese Erdachsenschwankungen ganz beträchtlich größer



gewesen sind. Viele andere geologische Tatsachen sprechen gleichfalls dafür. Ganz unzweifelhaft aber zeigt die Auffindung versteinerter Reste von Blättern laubabwerfender wie auch immergrüner Bäume auf Spitzbergen und anderseits auch am Südpol durch die belgische und schwedische Expedition, daß die Pole einmal eine wesentlich andere Lage gehabt haben müssen; denn solche Gewächse können niemals die monatelangen Polarnächte überdauern. Jede Pflanze bedarf unbedingt des Lichtes zum Leben. Die Pole sind gewandert, wahrscheinlich sogar über die ganze Erde hin, und damit auch die Klimate. Wo einst die senkrecht stehende Sonne tropische Hitze jahreszeitenlos erzeugte, können zu anderen Zeiten der Erdentwicklung die extremen Jahreszeitenverhältnisse der Pole geherrscht haben.

Aber die Forschungsresultate Hans Meyers in Verbindung mit denen der anderen Eiszeitforscher legen auch gegen diese Erklärung der letzten Eiszeitphänomone Protest ein. Es zeigt sich deutlich, daß die alten Gletscherspuren eine Funktion der gegenwärtigen geographischen Breite sind. In den ganzen Tropen beträgt die Depression der Schneegrenze für die letzte Eiszeit gleichmäßig, ob in Afrika oder in Amerika gemessen, 900 bis 1000 m; in den Alpen ist sie 1300 m, in zwischenliegenden Breiten liegt sie zwischen diesen Werten. Der Äquator kann sich deshalb seit der letzten Eiszeit nicht wesentlich verschoben haben. Das konnte man wohl auch erwarten, denn die Beträge, um die man heute den Pol schwanken sieht, sind zu klein, um für die verhältnismäßig kleine Zeitspanne der „postglazialen" Epoche, in der wir leben, als Klimaschwankungen erkennbar zu werden. Die allgemein über die ganze Erde hin durch die allgemeine Depression der eiszeitlichen Schneegrenze konstatierte Temperaturerniedrigung könnte auch durch noch so große Polschwankungen nicht erklärt werden.

Da bleibt nun gar nichts anderes mehr übrig, als an eine wirkliche periodische Schwächung der Sonnenstrahlung zu glauben, die zur Erdoberfläche gelangt. Diese Schwächung kann zwei Ursachen haben. Entweder kann durch irgendwelche besonders starke Trübungen der Atmosphäre die Sonnenwärme in dieser mehr wie gewöhnlich aufgehalten werden, während sie doch an sich die gleiche blieb, oder letztere zeigt sich wirklich veränderlich, auch schon außerhalb unserer Atmosphäre.

Für die erstere Ansicht als Erklärung der Eiszeiten treten die Brüder Sarasin von Basel ein. Sie meinen, daß nach dem Auftreten jener gewaltigen Vulkanreihen der Anden so ungeheure Mengen von vulkanischem Staub in die obersten Luftschichten befördert wurden, die dort sehr lange verbleiben können, daß soviel weniger Sonnenwärme zur Oberfläche gelangte. Verschiedene Perioden der Vulkanbildung in den Anden sind gleichfalls sicher zu konstatieren, die die wiederholten Eiszeiten erklären würden. Hier haben wir wieder eine fast unbedingt notwendige Ursache, die zu den vorigen tritt. Entsprechende Trübungen der Luft und ihre Folgeerscheinungen haben wir ja wirklich bei den letzten großen Vulkankatastrophen von Krakatoa und Martinique beobachtet.

Zu allen diesen Faktoren tritt nun noch eine ganz neue Beobachtungstatsache hinzu, die wirklich einigermaßen beängstigender Natur ist. Langley in Washington, einer der schärfsten Beobachter der Sonnenstrahlungsvorgänge seit einigen Jahrzehnten, teilte ganz kürzlich mit[1], daß nach seinen Beobachtungen die Strahlungsenergie der Sonne selbst, die sogenannte Solarkonstante, sich vor etwa zwei Jahren sehr merklich verändert habe. Sie ist um einen so großen Betrag gesunken und seitdem ungefähr auf diesem Tiefstande geblieben, daß man daraus theoretisch auf ein Sinken der Lufttemperatur rings um die Erde herum von nicht weniger als sieben Grad schließen müßte. Der Einfluß der Wärme absorbierenden Erdatmosphäre wurde dabei nach Möglichkeit ausgeschaltet, wenngleich der Beobachter zugibt, daß ein Teil jenes Betrages wohl auf derartige Fehlerquellen zurückzuführen sein möchte.

Wir stehen hier vor einem ganz und gar überraschenden Faktum, das ohne weiteres das Phänomen der Eiszeiten und überhaupt der schwankenden Temperaturen der Vorzeiten, die noch vor den Eiszeiten stattgefunden haben, zu erklären im stande ist; ja, wäre diese ganze von Langley beobachtete Herabminderung der Sonnenstrahlung reell, was wir nicht wünschen wollen, und bliebe sie dauernd bestehen, so stünden wir augenblicklich wieder vor einer neuen Eiszeit, die schneller, als man es ahnen konnte, über uns hereinbrechen müßte.

Jedenfalls haben wir von neuem wieder die beunruhigende Erfahrung gemacht, daß nichts in der Welt unveränderlich feststeht, noch nicht einmal die Kraft dieses ungeheuren Sonnenballes, von dem alle Lebensregungen der Erdenwelt, unser gesamtes Wohl und Wehe abhängen.

Hoffen wir, daß sich diese wahrgenommene Veränderlichkeit der Sonnenstrahlung zunächst

[1] Vergl. Heft 1, S. 4.

nur als eine Folge der Sonnenfleckentätigkeit herausstellt, die demnächst wieder in ihrer elfjährigen Periode ihr Maximum erreicht. Wir würden dann erfahren, daß die gesamte Strahlung der Sonne einer solchen Periode unterworfen ist, die auch die von Brückner entdeckten Klimaschwankungen erklären würde.

Wir können es uns dann sehr wohl vorstellen, daß die Sonnentätigkeit in früheren Zeitaltern so bedeutenden Schwankungen unterworfen gewesen ist, daß dadurch die Eiszeiten entstanden. Deren Größe kann dann durch die anderen vorhin angegebenen Einflüsse noch erhöht oder vermindert worden sein.

Das Eiszeitphänomen ist also jedenfalls ein äußerst verwickeltes; es bleibt immer noch geheimnisvoll oder wird es eigentlich immer mehr, je eingehender wir seinen Spuren folgen.

Niemand kann in der Tat wissen, ob nicht einmal ohne auffallenden äußeren Grund plötzlich unsere Gletscher, die heute zu unentbehrlichen Reservoiren der Lebensadern des Flachlandes in den Flüssen geworden sind, langsam, wie der heimtückisch heranschleichende Tod, tiefer und tiefer in unsere Täler herab ihre eisigen Zungen strecken, um schließlich all die bewundernswürdigen Stätten unserer Kultur in ihrem kristallenen Sarge einzuschließen.

Langleys Strahlungsmesser hat uns dies memento mori vor Augen gestellt.

Inzwischen forschen wir weiter. Ringen wir weiter der Natur ihre Geheimnisse ab. Sie ist unerschöpflich in ihren Hilfsmitteln, das Leben zu fördern, deshalb wurde auch dem Menschen seine Intelligenz mitgegeben. Er würde heute selbst einer neuen Eiszeit trotzen und, anders wie seine Vorfahren in den Höhlen am Rande der Eismauern, es sich mitten unter den Gletschern behaglich einzurichten wissen. Das Hochgebirge ist unsere Vorschule für die nächste Eiszeit, die mit Sicherheit einmal kommen muß.

Wir fürchten sie nicht mehr.

Die Nester der Mauerbiene.

Ein Bild aus der Insektenwelt

von J. H. Fabre.

Mit Naturaufnahmen von H. Fischer, Präparator am K. Naturalienkabinett, Stuttgart.

Fortsetzung der autorisierten Übersetzung aus Fabre „Souvenirs Entomologiques" — Paris, Ch. Delagrave. Vergl. Heft 1 und 2.

Bereits der Februar bringt uns in Südfrankreich schöne Tage, Anzeichen des wiederkehrenden Frühlings, vor dem, wenngleich nicht ohne Kampf, der rauhe Winter entweichen muß. Nach wenigen Sonnentagen wird der Mandelbaum zu einer prächtigen Kuppel von weißen Blumen, in denen ein rosenfarbenes Auge lächelt. Das Insektenvolk läßt sich bei diesem festlichen Erwachen der Natur durch einige besonders eifrige Mitglieder vertreten. Da ist zunächst die gemeine Hausbiene, die als Feindin jeglichen Müßiggangs das mindeste Nachlassen des Winters benutzt, um zu erkunden, ob nicht schon in der Nachbarschaft ihres Stockes irgend ein Rosmarinstrauch seine blaßblauen Blüten erschließt.

Mit diesem Volk, das sofort einzuheimsen beginnt, schwärmt ein anderes, nicht so zahlreiches, aus, das sich bloß erlabt, da die Zeit für seinen Nestbau noch nicht gekommen ist. Dies ist das Volk der Mauerbienen (Osmia), von dem zwei Gattungen um die Mandelblüten summen: zuerst die gehörnte Osmie, deren Kopf und Mittelleib schwarz behaart ist, während der Hinterleib fuchsrote Farbe aufweist; etwas später die dreihörnige Osmie, deren Livree ganz fuchsrot ist.[1] Vor kurzem erst haben sie das gesponnene Gehäuse, ihr Winterquartier, durchbrochen und ihre Zufluchtstätten in den Lücken alter Mauern verlassen; wenn der Nordost pfeift und den Mandelbaum erschauern läßt, beeilen sie sich, dorthin zurückzukehren. Seid mir gegrüßt, ihr lieben Osmien, die ihr mir in jedem Jahr angesichts des noch ganz in seine Schneekapuze gefüllten Ventoux[2] die erste Kunde von

[1] Die Osmien gehören zur Familie der Blumenwespen oder Bienen (Ordnung: Hautflügler) und sind Bauchsammler; Bauch und Rücken sind stark behaart und zwar beim Weibchen mit mehr borstigen, nach hinten gerichteten Haaren, um damit den Blütenstaub zur Futterbereitung einzutragen. Auch bei uns fliegt schon zeitig im Frühjahr die rote oder zweihörnige Mauerbiene (Osmia rufa oder bicornis), in Größe und Bekleidung an die gelbe Sandbiene erinnernd. Anm. d. Übers.

[2] Eine 1912 m hohe, kahle Bergpyramide im Norden des Departements Vaucluse (Provence) nordöstlich von Avignon, ein letzter südwestlicher Ausläufer der Alpen. Anm. d. Übers.



dem Aufwachen der Insektenwelt bringt. Ich gehöre zu euren Freunden; wir wollen ein wenig über euch plaudern.

Die Mehrzahl der Osmien meiner Gegend besitzt nicht den Kunstfleiß anderer Gattungen ihrer Familie: sie baut nicht selber die Wohnstätten für ihre Nachkommenschaft, sondern benutzt bereits vorhandene Baulichkeiten, wie zum Beispiel alte Zellen und Galerien der Pelzbienen (Anthophora) und Mörtelbiene (Chalicodoma). Wenn solche bevorzugte Sitze mangeln, werden ein Schlupfloch in der Mauer, ein rundes Loch in einem Baum, der Hohlzylinder eines Schilfrohrs, oder ein leeres Schneckenhaus — je nach dem Geschmack der betreffenden Art — angenommen. Der erkorene Schlupfwinkel wird durch Zwischenwände in Kammern geteilt, und zuletzt erhält noch der Eingang in die Wohnung einen festen Verschluß.

Für diese Arbeit — mehr die eines Gipsers als eines Maurers — benutzen die gehörnte und die dreihörnige Osmie aufgeweichte Erde. Es ist dies kein Material wie der Zement der Mörtelbiene, der selbst an ungeschützter Stelle mehrere Jahre den Unbildung der Witterung zu trotzen vermag, sondern einfach getrockneter Schlamm, der in Brei zerfällt, wenn ihn ein Wassertropfen berührt. Die Mörtelbiene sammelt ihr Zementpulver auf den begangensten und trockensten Stellen der Straßen und durchtränkt es mit einem Speichel-Reagens, das ihm nach dem Trockenwerden die Festigkeit eines Steines verleiht. Die beiden Osmien verstehen nichts von dieser Chemie des hydraulischen Mörtels; sie begnügen sich mit vom Regen durchweichter Erde, mit Schlamm, den sie ohne besondere Zubereitung trocknen lassen. Deswegen bedürfen sie tiefer und wohl geschützter Zufluchtstätten, wohin kein Regen zu gelangen vermag, unter dessen Einwirkung ihre Arbeit zusammenfallen würde.

Im Wettbewerb mit der dreihörnigen Osmie benutzt Latreilles[1] Osmie die Galerien, welche die Pelz- und Mörtelbienen ihnen gutwillig überläßt; allein sie gebraucht andere Materialien für ihre Zwischenwände und Verschlüsse. Sie zerkaut Blätter irgend einer schleimhaltigen Pflanze (vielleicht einer Malvacee) und bereitet daraus einen grünen Kitt, aus dem sie ihre Wände baut und mit dem sie zuletzt den Eingang vermauert. Nach dieser Verschiedenheit des von ihnen verwendeten Materials scheiden sich die Mauerbienen, die ich beobachten konnte, in zwei Klassen: die eine mauert mit Schlamm, die andere mit einem vegetabilischen Kitt von grüner Farbe. Zu der ersten gehören, wie bereits angegeben, die gehörnte und die dreihörnige Osmie, beide gekennzeichnet durch dicke Hörner, die über dem Munde an den Kopfseiten herausragen.

Das große Schilfrohr (Arundo donax) des Südens wird auf dem Lande häufig benutzt, um in den Gärten daraus Schutzwehren gegen den Wind oder bloße Einzäumungen herzustellen, indem man die Stengel senkrecht in die Erde pflanzt und sie oben, der Gleichmäßigkeit wegen, abkappt. Ich habe das Innere dieser Schilfstengel anfangs häufig nach Nestern der Osmien abgesucht, aber nur sehr selten solche darin gefunden, was mir jetzt erklärlich genug ist. Bei der senkrechten Stellung der Rohre würden die darin aus getrocknetem Schlamm hergestellten Verschlüsse und Scheidewände vom Regen getroffen und rasch aufgelöst werden; deswegen meiden die Mauerbienen sie. Dasselbe Schilfrohr findet aber noch eine zweite Verwendung, nämlich als Hürden, auf denen man im Frühjahr Seidenwürmer zieht und im Herbst Feigen trocknet. Wenn nun unbrauchbar gewordene und deshalb fortgeworfene Hürden im Freien auf dem Boden — also wagerecht — liegen, dann nimmt die dreihörnige Mauerbiene gern Besitz davon und benutzt sie an beiden Enden, wo die Rohre abgestutzt und offen sind. Die originellste Wohnstätte dieser Hautflügler aber bilden leere Schneckenhäuser, zumal solche von Helix aspersa, deren Windungen sie in der uns bekannten Weise in Kammern abteilen. Die seltenere gehörnte Osmie scheint die leeren Schneckengehäuse zu verschmähen; ihre einzigen Logis, die ich kenne, sind die Rohrstengel der Hürden und die verlassenen Zellen der Pelzbiene.

Alle übrigen Mauerbienen, deren Nestbau mir bekannt ist, arbeiten mit einer grünen Paste aus zermalmten Blättern; bis auf Latreilles Osmie entbehren sie auch sämtlich die Hörner, welche die Schlammkneterinnen tragen. Was für Pflanzen die Mauerbienen zur Herstellung jener Masse benutzen, habe ich nicht ergründen können; ihre im Anfang ausgesprochen grüne Farbe wird später, zweifellos infolge von Gärung, braun, erdfarbig. Eine andere Mauerbiene (Osmia cyanoxantha, Pérez) gebraucht als Verschlußpfropf einen sehr widerstandsfähigen Beton, hergestellt durch das Vermengen ziemlich dicker Kieskörner mit dem grünen Kitt, während sie zu den Zwischenwänden die reine Paste benutzt. Auch sie läßt sich in den alten Nestern der Mörtelbiene nieder; hier ist der Eingang in das Logis meist der Witterung preisgegeben, wes-

[1] P. A. Latreille (1762—1833), bekannter französischer Zoologe. Anm. d. Übers.



halb die Mutter für seine Verstärkung sorgen muß. Diese Gefahr hat sie ohne Zweifel auf den Kiesmörtel gebracht. Die goldige Mauerbiene (Osmia aurulenta, Latr.) siedelt sich ausschließlich in leeren Schneckengehäusen an, die auch gern von Osmia rufo-hirta, Osmia andrenoïdes und Osmia versicolor benutzt werden.[1]

Während die Mörtelbiene offen, im hellen Tageslicht, arbeitet, liebt die Mauerbiene das Geheimnis und bedarf dunkler, dem Blick entzogener Zufluchtstätten. Ich wünschte sie aber in der Intimität ihres Heims und bei ihrer Arbeit zu beobachten und ersann daher einen Plan, eine genügende Anzahl der in meiner Umgebung sehr häufigen dreihörnigen Osmien dahin zu bringen, daß sie in meinem Zimmer sich niederließen und ihre Nester in Glasröhren anlegten, deren Durchsichtigkeit mir gestatten würde, ihre Arbeit bequem zu verfolgen. Solchen Galerien aus Kristall, die bei den Bienen wohl einiges Mißtrauen erregen konnten, mußten Schutzmittel hinzugefügt werden, die mehr den natürlichen Verhältnissen entsprachen, also Schilfrohr von verschiedener Länge und Stärke und alte Zellen von Mörtelbienen.

Meine Methode ist äußerst einfach. Es genügt, daß meine Insekten dort aus dem Kokon schlüpfen, wo sie sich ansiedeln sollen, ferner muß ihnen hier Gelegenheit zum Nisten geboten werden, die ihren Neigungen und Bedürfnissen entspricht. Die ersten durch den Gesichtssinn empfangenen Eindrücke, die lebhaftesten von allen, werden meine Insekten immer wieder durch die fortwährend offen gehaltenen Fenster zu ihrer Geburtstätte zurückführen, und ebendort werden sie auch nisten, wenn sie nur einigermaßen günstige Bedingungen vorfinden. Ich sammle also den ganzen Winter hindurch eine Masse von Kokons der dreihörnigen Mauerbiene in einem großen Kasten, der auf einem Tisch zwischen zwei nach Süden liegenden und nach dem Garten zu sich öffnenden Fenstern steht, so daß sie genügend Licht, aber keine direkte Besonnung erhalten. Sobald die Zeit des Ausschlüpfens kommt, bleiben die Fenster stets geöffnet, so daß der



Nestartiger Schutzbau um ein von der Mauerbiene benutztes Schneckenhaus. Photographie nach der Natur.

[1] Auch die bei uns heimischen Osmienarten benutzen vielfach leere Schneckenhäuser, um darin ihre Zellen anzulegen. Die Weibchen von Osmia rubicola, O. aurulenta usw. bilden die Scheidewände darin, wie den Mündungsverschluß gleichfalls aus zerkauten Pflanzenstoffen. O. aurulenta bringt schließlich über der Mündung noch ein Schutzdach aus Holzstückchen, Tannennadeln, zerbissenem Heu u. dergl. an, das jedoch durch Wind und Wetter bald zerstört wird. O. tricolor umgibt die Kinderwiege, das Schneckenhaus, mitunter sogar ringsum mit einem nestartigen Schutzbau aus Hälmchen, Kiefernadeln usw. Eine solche Hülle verbirgt das Schneckenhaus vollständig und verwehrt den langen Legebohrern der Schlupfwespen und anderen Feinden das Eindringen. Zwei von unsern Abbildungen geben Ansichten von solchen Schutznestern, die einen beträchtlichen Fortschritt in der Baukunst dieser kleinen Tiere zeigen. Anm. d. Übers.

Schwarm volle Freiheit hat zu gehen und wieder zurückzukehren. Die Glasröhren und die Schilfrohrstengel werden hier und da zerstreut, alle aber wagerecht, wie die Osmien es lieben, und der Vorsicht halber stecke ich in jeden dieser Kanäle einige Kokons. Das Ausschlüpfen eines Teiles der Mauerbienen wird somit innerhalb der Galerien vor sich gehen, die zur Stätte ihrer künftigen Arbeit dienen und sich dadurch ihrem Gedächtnis um so besser einprägen sollen.

In der zweiten Aprilhälfte verlassen meine Osmien ihre Kokons. Unter der unmittelbaren Einwirkung der Sonnenstrahlen wäre das Ausschlüpfen schon einen Monat früher erfolgt; der beständige Schatten in meinem Zimmer hat es verzögert, jetzt aber summt der Schwarm um meinen Arbeitstisch, meine Bücher und Apparate, jeden Augenblick durch die Fenster ins Freie fliegend und wieder zurückkehrend. Zuerst erscheinen die Männchen. Wenn die Sonne lebhaft scheint, fliegen sie um die Röhren, wie um sich die Örtlichkeit recht genau einzuprägen; sie geben sich untereinander eifersüchtige Püffe, rollen sich auf dem Fußboden in nicht sonderlich ernsthaften Kämpfen hin und her, säubern sich die Flügel und fliegen davon. Draußen finde ich sie beim frohen Mahle wieder auf den Syringen, die sich dem Fenster gegenüber unter der Last ihrer duftenden Sträuße beugen. Dort berauschen sie sich an der Sonne und dem Honigtrank, um dann gesättigt ihr Logis wieder aufzusuchen. Beharrlich fliegen sie von einer Röhre zur andern und stecken den Kopf in die Öffnung, um sich zu unterrichten, ob nicht irgend ein Weibchen sich entschließen wird, endlich herauszukommen.

Wirklich zeigt sich eines, ganz bestäubt und mit jener Unordnung in der Toilette, welche die harte Arbeit der Befreiung unvermeidlich macht. Ein Verliebter hat sie erblickt, ein zweiter auch und ein dritter ebenso; alle bemühen sich um sie. Auf ihr Entgegenkommen antwortet die Umworbene durch Bewegungen ihrer Kinnbacken, die schnell und mehrfach wiederholt ihre Zangen öffnen und schließen. Alsbald weichen die Freier zurück und machen nun, ohne Zweifel um sich ein Ansehen zu geben, ebenfalls die gleiche wilde Grimasse mit den Mandibeln. Dann kehrt die Schöne in ihr Schloß zurück, auf dessen Schwelle die Liebhaber die früheren Stellungen einnehmen. Von neuem erscheint das Weibchen und wiederholt ihr Spiel mit den Kinnbacken; abermaliges Zurückweichen der Männchen, die aus Leibeskräften gleichfalls ihre Zangen bewegen. Die Mauerbienen haben wirklich eine seltsame Art, ihre Liebe zu erklären.

Diese naive Idylle findet bald ein Ende. Wechselweise grüßend und gegrüßt durch das Auf- und Zuklappen der Kinnbacken kommt das Weibchen aus seiner Galerie und läßt sich teilnahmlos nieder, um sich die Flügel zu putzen. Die Nebenbuhler stürzen sich auf sie, klettern einer auf den andern und bilden einen Haufen, in dem jeder der unterste zu werden und die andern wegzustoßen sucht. Der Glückliche, der diesen Platz aber erlangt hat, hütet sich wohl, die Beute fahren zu lassen; er läßt die andern sich weiter streiten, und wenn sie endlich das verlorene Spiel aufgeben, so fliegt er mit dem Weibchen davon. Das ist alles, was ich über die Hochzeiten der Mauerbienen beobachten konnte.

Von Tag zu Tag zahlreicher werdend, untersuchen die Weibchen die Örtlichkeiten. Sie summen vor den Glasröhren und den Schilfstengeln, dringen hinein, kommen heraus und kehren nochmals zurück, endlich fliegen sie mit einem plötzlichen Schwung in den Garten. Sie kehren zurück, eine nach der andern. Erst machen sie draußen einen Halt, in der Sonne oder auf den gegen die Mauer geklappten Fensterläden; dann schweben sie in der Fensteröffnung, rücken vor bis zu den Schilfrohren und werfen einen Blick darauf, um wieder abzuziehen und bald nachher zurückzukommen. Hierdurch prägt sich ihnen die Erinnerung an die Geburtstätte fest ein: hier ist jede von ihnen geboren, hier hat sie geliebt und hierhin wird sie zurückkehren.

Endlich hat eine jede ihre Wahl getroffen. Die Arbeiten beginnen, und meine Vermutungen bestätigen sich vollauf. Die Osmien nisten an all den Stätten, die ich ihnen zur Verfügung gestellt habe. Sämtliche Glasröhren, über die ich ein Blatt Papier decke, um geheimnisvollen Schatten hervorzubringen, werden von ihnen besetzt; sie streiten sich um diese kristallenen Paläste, die ihrer Rasse bisher unbekannt waren. Ebenso tun die Schilfrohre und Röhren aus Papier Wunder; der Vorrat davon erweist sich als nicht ausreichend, so daß ich ihn schleunigst vermehren muß. Die Schneckengehäuse und alten Nester der Mörtelbiene werden als vortreffliche Wohnstätten befunden. Nachzügler, die nichts mehr frei finden, lassen sich selbst in den Schubfächern meines Tisches nieder, und besonders kühne dringen sogar in halb offenstehende Schachteln ein, die Stücke von Glasröhren enthalten, worin ich meine letzten Ernten von Larven, Nymphen und Kokons aller Art untergebracht habe, deren Entwicklung ich beobachten will. Um Ordnung

in diese mich bedrohende Invasion zu bringen, verklebe ich die Schlüssellöcher, schließe alle Behälter, und dann gebe ich den Osmien das Feld frei.

Das Werk beginnt mit der Einrichtung der Wohnung. Überbleibsel von Kokons, Flecken von verdorbenem Honig, Brocken eingestürzter Zwischenwände, Reste der im Grunde des Gehäuses eingetrockneten Schnecken und andere mit der Hygiene nicht in Einklang stehende Rückstände müssen zunächst verschwinden. Die Osmie reißt sie mit Gewalt los und fliegt damit aus dem Zimmer fort. Alle entwickeln denselben Eifer bei diesen Aufräumungsarbeiten; und nicht einmal die Glasröhren, die ich selbst vorher gründlich mit Wasser ausgewaschen habe, werden von der gewissenhaften Säuberung ausgenommen. Die Osmie stäubt sie aus, bürstet sie mit ihren Fußgliedern und fegt sie endlich rückwärtsgehend rein.

Bei dem nun folgenden Aufspeichern der Lebensmittel und dem Anbringen der Zwischenwände richtet sich der Gang der Arbeit nach dem Durchmesser des Kanals. Meine Glasröhren haben ganz verschiedene Abmessungen: die weitesten besitzen einen inneren Durchmesser von 12 mm, die engsten von 6 bis 7. Wenn der Osmie der Endabschluß in den letzteren zusagt, geht sie sofort an das Eintragen des Pollens und des Honigs. Paßt ihr dagegen die Rückwand nicht, ist z. B. der Pfropf von Sorghummark, mit dem ich das eine Ende verstopft habe, zu unregelmäßig oder schließt er zu schlecht, so bewirft sie ihn erst mit etwas Mörtel. Nach Ausführung dieser kleinen Reparatur beginnt dann das Eintragen von Pollen und Honig als Nahrung für die Larve.

In den Röhren mit weiterem Durchmesser ist der Gang der Arbeit ganz verschieden. Für den Augenblick, in dem die Osmie ihren Honig von sich gibt und besonders, wenn sie mit den Hinterfüßen den Pollenstaub abstreift, womit ihre Bauchhaare bepudert sind, braucht sie eine enge Umschließung, durch die sie gerade noch hindurchschlüpfen kann. Ich denke mir, daß ein enger Kanal, worin ihr ganzer Körper sich gegen die Wände reibt, der Biene für ihre Arbeit beim Entfernen des Staubes eine Stütze gewährt. In einem geräumigen Zylinder fehlt ihr dieser Stützpunkt, und deswegen schafft die Osmie sich zuerst einen solchen.



Nestartiger Schutzbau um ein von der Mauerbiene benutztes Schneckenhaus (vorn offen). Photographie in natürlicher Größe.

In einer Entfernung von dem verschlossenen Ende der Röhre, die etwa der Länge einer Zelle entspricht, bringt sie aus Schlamm einen ringförmigen Wulst, senkrecht zur Achse des Kanals, an. Dieser Wulst geht aber nicht ganz ringsherum, sondern läßt auf einer Seite eine Lücke frei. Durch neue, schnell aufgetragene Schichten wächst er weiter, bis an dieser Stelle eine Scheidewand die Röhre durchsetzt, die seitwärts

eine runde Öffnung hat, eine Art Schlupfloch, durch die nun die Osmie die Nahrung für ihre Larve in die Zelle trägt. Ist die Verproviantierung beendet und das Ei auf die Masse gelegt, dann wird das Schlupfloch geschlossen und dadurch die Scheidewand vollständig gemacht, die nun für die nächstfolgende Zelle zugleich die Rückwand darstellt. In der gleichen Weise beginnt hierauf die Arbeit von neuem, bis die ganze Röhre mit Zellen gefüllt ist. Zuerst also die Konstruktion der Scheidewand mit einem engen und runden Seitenloch, dann die Füllung der Zelle mit Lebensmitteln und zuletzt der völlige Verschluß der Wand.

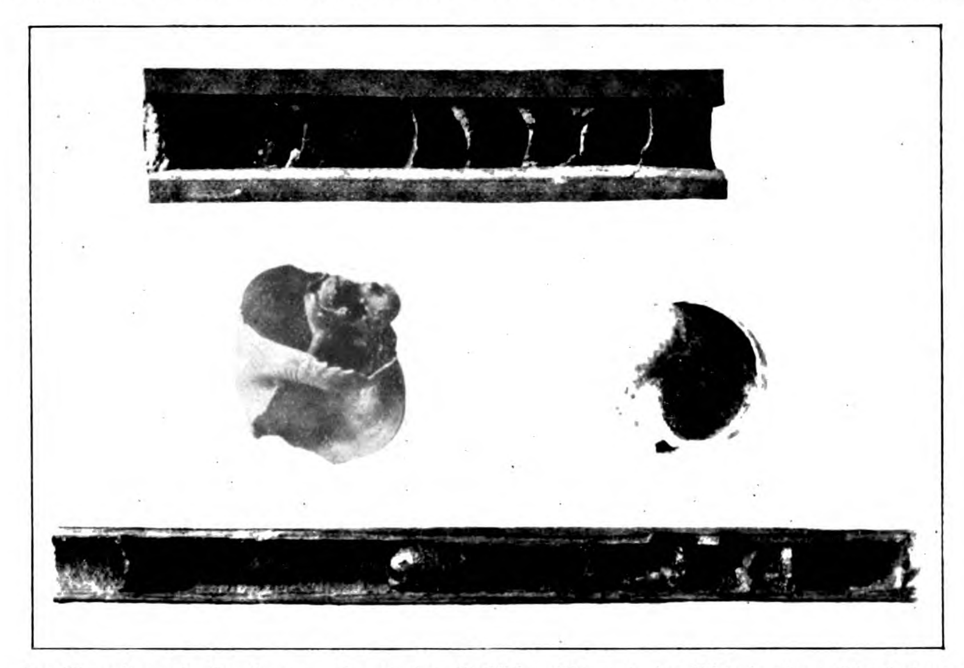
Nimmt nun die Mauerbiene bei der Anlage ihrer Zellen wirklich eine Vermessung vor? Es wäre das eine prächtige Talentprobe. Beobachten wir einmal die dreihörnige Osmie näher bei der Herstellung einer Scheidewand in der Glasröhre. Ihr Körper befindet sich dabei außerhalb der Zelle, an der sie arbeitet. Von Zeit zu Zeit schlüpft sie mit einem Klümpchen Mörtel zwischen den Kinnbacken hinein, bis sie mit der Stirn die vorhergehende Wand (beziehungsweise den Abschluß des Rohres, wenn es die erste Zelle ist) berührt, während das Ende ihres Hinterleibes zitternd die in der Ausführung befindliche Wand betastet. Man könnte wohl meinen, daß sie nach der Länge ihres Körpers Maß nähme, um in der richtigen Entfernung die Wand aufzuführen. Hernach nimmt sie die Arbeit wieder auf. Hat sie nun vielleicht schlecht Maß genommen oder hat ihre erst wenige Sekunden alte Erinnerung sich bereits verwirrt, kurzum: die Biene unterbricht abermals das Auftragen des Gipsbreies und berührt von neuem mit der Stirn die vordere Wand und mit dem Bauchende die rückwärtige. Ihr ganzer Körper zittert vor Eifer, er wird völlig ausgestreckt, um die beiden Enden der Kammer zu erreichen: läßt das nicht darauf schließen, daß es sich um ein schwieriges architektonisches Problem handelt, daß die Osmie in der Tat zu messen versteht, und daß sie dabei als Maßstab den eigenen Körper benutzt? Zehnmal, ja zwanzigmal wiederholt sich dies, während das Werk voranschreitet. Dabei liegt die Biene wie ein Haken gekrümmt, die Kinnbacken auf der inneren Seite der Scheidemauer, das Ende ihres Leibes auf der äußeren; zwischen diesen beiden Stützpunkten steigt das Mauerwerk aus weichem Schlamm in die Höhe. Die Kinnbacken bringen den Mörtel herbei und glätten ihn durch Klopfen, auch das Ende des Hinterleibes dient als Werkzeug; es wird wie eine Kelle benutzt, um das Material auf der andern Seite zu kneten und eben zu machen. Die Füße haben während dieser merkwürdigen Tätigkeit nur die Aufgabe, die Arbeiterin auf ihrem Platze festzuhalten.

Sehen wir uns nach beendeter Arbeit nun die von der Mauerbiene so eifrig betriebene Meßkunst einmal näher an, die einen so prächtigen Beweis für den Verstand der Tiere liefern würde. Die Geometrie, die Kunst des Feldmessers in dem kleinen Gehirn einer Osmie! Ein Insekt, das vorher Maß von dem auszuführenden Gemach nimmt wie ein Bauunternehmer! Nur schade, daß diesem prächtigen Argument eine Kleinigkeit fehlt — nämlich die Wahrheit. Ich berichte nur, was ich selbst gesehen und sehr genau gesehen habe, und danach kann von einem Abmessen der Zellen gar keine Rede sein. Wenn man nämlich die in einem Schilfrohr oder in einer Glasröhre hergestellten Bauten genau untersucht, so fällt einem sofort die ungleiche Entfernung der Scheidewände von einander auf. Die Wände nach dem Ende zu, also die ältesten, stehen am weitesten von einander, die des vorderen Teiles, nach der Mündung zu, sind dichter beisammen; folglich ist auch die in den ersteren aufgespeicherte Nahrung viel reichlicher, da sie in den letzteren oft nur die Hälfte und sogar nur ein Drittel von jener beträgt. Ich gebe hier nur 2 Beispiele. Eine Glasröhre von 12 mm Innendurchmesser enthält 12 Zellen; in den 5 hinteren sind die Wände von einander entfernt in Millimetern: 11, 12, 16, 13, 11; in den 5 vorderen: 7, 7, 5, 6, 7. In einem Schilfrohr von 11 mm Durchmesser waren 15 Zellen mit folgenden Abständen (von hinten angefangen): 13, 12, 12, 9, 9, 11, 8, 8, 7, 7, 7, 6, 6, 6, 7. Ich könnte mit den Maßen, die ich genommen habe, noch ganze Seiten füllen; sie beweisen ausnahmslos, daß die Osmie kein Geometer ist und keine Abmessungen nach ihrem eigenen Körper vornimmt. Viele dieser Zahlen gehen über die Länge des Tieres hinaus; auf eine geringere Ziffer folgt plötzlich eine viel höhere u. s. w. Wohl aber tritt überall die Neigung der Biene hervor, beim Fortschreiten der Arbeit die Scheidewände näher aneinander zu rücken.

Die großen Zellen sind für die Weibchen, die kleinen für die Männchen bestimmt. Sind ihre Abmessungen nun wenigstens jedem der beiden Geschlechter angepaßt? Auch das nicht, denn wir sehen in dem zuerst angeführten Beispiel das Intervall von 11 mm, das die Serie der Weibchen eröffnet und beschließt, in der Mitte durch eines von 16 mm unterbrochen; in der zweiten Serie, den Wohnstätten der Männchen,

treten zwischen die Intervalle von 7 mm im Anfang und am Schluß solche von 5 und 6 mm. Wenn die Osmie wirklich die Ausmessung ihrer Zellen vornähme und den Maßstab des eigenen Leibes dabei zu Grunde legte, könnten ihr, der mit so feinen Werkzeugen begabten, dann wohl Irrungen von 5 mm, fast die Hälfte ihres Körpers, entgehen? Von vornherein ist übrigens schon jeder Gedanke an Geometrie ausgeschlossen, wenn man die Arbeit in einer Röhre von geringem Durchmesser betrachtet. Dort führt die Osmie nicht vor der Verproviantierung erst die vordere (nach der Mündung zu gelegene) Scheidewand auf, sondern schreitet ohne jede Abgrenzung sofort an das Eintragen der Nahrung. Wenn sie die weiche Masse in einer Zelle als genügend ansieht, wofür ihr nach meinem Dafürhalten ihre Ermüdung beim Ernten als einziger Anhalt dient, dann schließt sie die Kammer ohne alles Abmessen; trotzdem aber erweist sich auch dann der Raum des Logis und die Menge der Lebensmittel als ausreichend für das eine, wie für das andere Geschlecht. Was nun aber die Osmie tut und beabsichtigt, wenn sie in so zahlreichen Wiederholungen mit ihrer Stirn die hintere und mit der Spitze des Hinterleibes die noch in der Ausführung begriffene vordere Wand berührt, darüber weiß ich nichts. Ich überlasse anderen, Kühneren die Auslegung dieses Manövers.

Wenn die Eier gelegt sind und der ganze Zylinder gefüllt ist, dann schließt eine letzte Wand die Endzelle und zugleich die Mündung der Röhre ab. Um allen Unbefugten den Eintritt zu verwehren, bringt daher die Mauerbiene hier einen dicken Pfropf Mörtel an, mehr als wie sie sonst für verschiedene Zwischenwände verbraucht. Wie ein richtiger Maurer glättet und poliert sie zuletzt noch stundenlang die Oberfläche dieser Barrikade, damit ja kein Feind hineinzudringen vermöge. Und dennoch bringt es im Hochsommer der gemeine Trauerschweber (Anthrax semiatra) fertig, mit Benutzung kaum sichtbarer Risse bis zu der Larve vorzudringen. In andere Zellen werden die Feinde schon während der Arbeit eingeschmuggelt: eine freche Schnell- oder Mordfliege (Tachina) nährt ihre Nachkommenschaft von der Paste, die die Mauerbiene in ihren Zellen aufspeichert. Sie schwebt gemächlich vor der Röhre, in der die Osmie arbeitet, und benutzt wahrscheinlich die Abwesenheit der Mutter, wenn sie neuen Vorrat holt, um schnell ihre Eier in einer Zelle abzusetzen. Wenn man später eine solche Kammer öffnet, so sieht man um die Larve der Osmie, das rechtmäßige Kind des Hauses, 10, ja 20 und mehr Würmchen des Zweiflüglers herumwimmeln, die so gierig über die Mahlzeit herfallen, daß die Bienenlarve Hungers sterben muß.



Die Bauten der Mauerbiene für ihre Larven: oben in einer künstlichen Röhre; in der Mitte in einem Schneckenhaus (links offen gelegt); unten in einem Schilfrohr. Aus den Sammlungen des K. Naturalienkabinett, Stuttgart.

Dieser Proviant besteht hauptsächlich aus gelbem Mehlpulver; in die Mitte ist etwas Honig entleert worden, der den Pollenstaub in eine Paste von rötlicher Farbe verwandelt. Auf diese weiche Masse wird das Ei gelegt, so daß das nach dem Eingang der Röhre zu gerichtete Ende frei liegt, das andere aber leicht hinein gedrückt und



in dem plastischen Brei befestigt ist. Wenn die Zeit des Ausschlüpfens gekommen ist, dann braucht der junge, mit dem Fußende auf der Stelle festgehaltene Wurm nur seinen Hals etwas zu beugen, um unter seinem Munde die honiggetränkte Paste zu finden. Dies ist eine wahrhaft rührende mütterliche Logik: dem Neugeborenen die feine Honigbemme, dem Jüngling oder der Jungfrau das trockene Brot, für das ihr Magen vorher noch zu schwach war.

Das im Verhältnis zur Körpergröße der Osmie sehr große Ei ist zylindrisch, etwas gekrümmt, an beiden Enden abgerundet, durchsichtig. Bald trübt es sich und wird opalförmig, indem bloß die beiden Enden durchsichtig bleiben. Ganz feine, kaum mit der Lupe wahrnehmbare Transversalkreise bilden die ersten Anzeichen der Ringelung des Körpers. An der vorderen durchsichtigen Partie zeigt sich eine Zusammenschnürung: der Kopf wird sichtbar. Eine dunkle, außerordentlich feine Faserung zieht sich an jeder Seite entlang: die Reihe der Tracheen, die von einem Stigma (Luftloch) bis zum andern läuft. Zuletzt zeigen sich deutlich die Körperringe mit seitlicher Verdickung. Die Larve ist geboren. Man könnte zweifeln, ob hier von einem Ausschlüpfen im eigentlichen Sinne und vom Abwerfen einer Hülle die Rede sein könne. Erst wenn man ganz genau beobachtet, sieht man, daß der Schein trügt und daß in der Tat eine feine Haut von vorne nach rückwärts abgeworfen wurde. Dies so schwer wahrzunehmende Nichts ist die Schale des Eies.

Die junge Larve, unten festgehalten, krümmt sich im Bogen, beugt den bisher in die Höhe gerichteten Kopf zu der rötlichen Paste nieder, und das Mahl beginnt. Bald zeigt eine gelbe Strähne, die die vorderen zwei Drittel des Körpers einnimmt, an, daß der Verdauungsapparat sich mit Nahrung füllt. Vierzehn Tage lang verzehrt sie in Frieden ihre Lebensmittel, um nachher ihren Kokon zu spinnen; vor den Jungen der Tachina ist die Larve glücklich gerettet; nun fragt sich's noch, ob sie auch dem Saugrüssel der Anthrax entgehen und im Kampf ums Dasein siegreich bleiben wird.

Die „Tugend" des Tieres.

Von **Wilhelm Schuster** (Mainz-Frankfurt).

„Ich suchte mich selbst — vergebens!
Ich fand mich nur in mir, nicht draußen."

Heraklit, „Über die Natur", 500 v. Ch.

Das Tier hat a priori kein Gefühl für **die Tugend.** Die Begriffe „tugendvoll", charakterlos" u. s. w. gehen ihm ab und müssen ihm abgehen. — Ein besonderes moralisches Empfinden mangelt dem Tier vollständig. Keine seiner Taten ist für es unsittlich oder sittlich (im weiteren Sinne). Eine derartige Abschätzung und Würdigung seiner Lebensvorgänge gibt es für das Tier schlechterdings nicht. Das Tier hat weder eine Spur von Scham- noch von Ehrgefühl. Es urteilt nicht nach sittlichen Maßstäben (im weiteren und engeren Sinne). „Unsittlichkeit" — nur im engeren, beschränkten Sinne gemeint mit Beziehung auf das Geschlechtsleben — existiert im Tierreich nicht.[1]

Wie oberflächlich hier z. B. außer vielen anderen der tüchtige Oskar v. Loewis geurteilt hat, ergibt sich aus einer Erzählung im „Zool. Gart." VII (1866), S. 124: „Das Ehr- und Schamgefühl meines Luchses war nicht unbedeutend entwickelt. Mein großer Teich war im November mit einer Eisdecke belegt, nur in der Mitte war für die Gänseherde ein Loch ausgehauen worden, welches von der schnatternden Schar dicht besetzt war. Mein Luchs erblickt sie, schiebt sich heran und springt auf sie los. Statt aber mit jeder Tatze eine Gans zu erfassen, klatschte der Luchs ins kühle Naß, denn alles Federvieh war hurtig zum Loch hinausgesprungen oder geschwind untergetaucht. Statt nun leicht Herr über die auf dem spiegelhellen Eise glitschenden, wehrlosen Gänse zu werden, schlich sich der Luchs triefend, mit gesenktem Kopfe, Scham in jeder Bewegung zeigend, mitten durch die wehrlosen Gänse, nicht rechts, nicht links schauend fort . . ." Es liegt doch vollkommen klar auf der Hand, daß hier ein rein sinnlich fühlbares, ein physikalisches Moment die frappante Wirkung hervorrief[1]. Das Bad in dem eiskalten Wasser dämpfte den Jagdeifer und die Jagdlust des Luchses.

Ein anderes typisches Beispiel! Ein Pudel war an der ganzen hinteren Körperhälfte kahl geschoren worden. Er drückte sich daraufhin ziemlich niedergeschlagen am Gartengebüsch entlang und steckte auch vorübergehend sein Hinterteil dort hinein. Natürlich sprach es sofort die anthropomorphisierende Meinung — dieser und jener kleine Mann, der Fabrikarbeiter, der Bauer, welcher vorüberfuhr und es sah — laut und deutlich aus: „Oh, der schämt sich"; der Hund schäme sich, weil er seinen schönen Haarschmuck verloren habe. In Wahrheit suchte der Hund Deckung, weil es ihm am hinteren Körperteil — — empfindlich kühl war. Das war es (c'est la chose), mehr nicht!

Das Tier hat **kein Schuldgefühl,** keine Gewissensregungen, kein Gewissen. Im **allgemeinen** wird man damit rechnen können, daß **jeder** Mensch ein Gewissen hat (vergl. das „Daimonion" — innere

[1] Das Tier hat deswegen auch keine bewußten negativen Seelengefühle: Neid, Mißgunst, Ehrsucht u. s. w.

[1] Physikalische Eindrücke unterscheiden sich von physiologischen dadurch, daß jene von außen an den empfindenden Körper herankommen (und von den sensiblen Nerven aufgenommen werden), diese als innere Reize (fortgeleitet von den sensitiven Nerven) sich darstellen. Sensible und sensitive Nerven heißen zusammen sensorische im Gegensatz zu den motorischen.



göttliche Warnstimme — des Sokrates!). Dem Tiere fehlt es selbstverständlich.

Zur Illustrierung *oberflächlicher und scherzhafter Denkart* bringe ich hier ein Stückchen aus dem II. Jahrg. des sonst gediegenen „Jahrb. für Naturk." S. 246: „Die Monogamie scheint bei den Schwalben strenges Gesetz zu sein. Als das Männchen während der Brutzeit mit einem zweiten Weibchen ins Zimmer kam und schöntat, verließ die Eheherrin die Eier, verjagte die Rivalin und hielt dem Männchen eine lange erregte Gardinenpredigt, auf welche dieses keinen Laut erwiderte." Die letzte Bemerkung ist, wenn sie der Autor ernst genommen wissen will, so recht laienhaft oberflächlich.

Das Tier hat *kein Gefühl für sittliche Freiheit* (hier wird natürlich abgesehen von der *körperlichen*, empirisch wahrzunehmenden Freiheit oder Unfreiheit), während doch eines jeden Menschen höchstes Streben und Ringen nach (sittlicher) Freiheit geht. — *Das Tier hat kein Gefühl für Wahrheit, kein Gefühl für Gerechtigkeit.* — Das Tier hat *keine reine seelische Freude*. Wie es nicht abstrakt denken kann, so kann es sich eben auch nicht abstrakt freuen. Physische Freude hat es ja genug; es ist z. B. eine leibliche Freude für es, wenn es den Körper in Spielbewegungen sich ergehen lassen kann oder dem Geschlechtsleben nachlebt.

Dem Tiere *fehlt die edle Besonnenheit* wie der *Mut* im eigentlichen und wahren Sinne des Wortes. Der nordamerikanische Büffel z. B., das sogenannte mutigste Tier, geht ja immer „drauf los", aber ungestüm und blindlings, ohne Würdigung, Beurteilung, Prüfung der vorliegenden Tatsachen — sei nun eine Schar Indianer oder ein alles vernichtender Präriebrand im Anzuge. Dieses unsinnige Drauflosgehen kann man nicht „Mut", sondern im besten Falle „Unverstand" nennen.[1] Jedes Tier greift nach der ihm von der Natur strikte vorgeschriebenen Weise an, einerlei, ob es einen Grund oder ein Recht dazu, eine Möglichkeit zu siegen oder *keine* Aussicht auf Erfolg hat (vergl. den Kampf zwischen Eisbär und Walroß, das Vorgehen der Ameisen gegen die Menschenfüße u. a.!). Jeder Mäusebussard hat z. B. ein und dieselbe Kampfesweise gegen die Kreuzotter: Er sträubt das Gefieder, packt sie mit der Kralle im Nacken und schlägt mit dem Schnabel auf den Kopf des Reptils los, um diesen zu zertrümmern; der Vogel *braucht* garnicht einmal über die Gefährlichkeit bezw. die *Art* der Gefährlichkeit der Schlange unterrichtet zu sein und ist es gewiß auch nicht (in dem wissenschaftlichen Sinne unserer Schlangenkunde); es ist aber nun einmal dem Vogel — auch dem allerjüngsten, der *noch nie* ein giftiges Reptil gesehen hat — von der Natur der *ganz bestimmte, ihm unbewußte Trieb eingepflanzt*, in jedem Fall und immer in jedem Fall nach der einen bestimmten alten (der ganzen Art eigentümlichen) Weise auf die Giftschlange seine Angriffe zu richten. Das ist nicht Mut, das ist bloßer Naturtrieb. — Persönlicher sittlicher Mut ist nur dann vorhanden, wenn bei Abschätzung aller vorliegenden Verhältnisse und aller möglichen Chancen — wie es eben nur dem Menschen möglich ist — die Hoffnung auf einen etwaigen Sieg nicht verblaßt und dieser mit allen bekannten, logisch und vernunftgemäß verwandten Mitteln herbeizuführen gesucht wird; Mut ist insbesondere dann vorhanden, wenn der Mensch ohne besondere persönliche Vorteile für das Schwache, Unterdrückte, Arme, für Wahrheit, Recht, Freiheit, für das Gute, Edle, Schöne u. s. w. u. s. w. — vielleicht auch hier einmal auf bloß momentane Anregung hin, zumeist aber auf Grund sittlich-ethischer Reflexion — eintritt. Was dagegen z. B. von der „Großmut" der Tiere erzählt wird, ist entweder märchenhafte Darstellung (fabula, oft — wie in der schönen Lessingschen Sammlung — speziell mit der Prätension, nichts anderes sein zu wollen als Fabel) oder subjektiv menschliche Auslegung, eine anthropomorphistische Betrachtung. Der Löwe wird z. B., wenn er Hunger hat, ebenso gern und unentwegt eine Maus verzehren wie einen Hasen; die Kleinheit und Niedlichkeit des Tierchens rührt ihn gewiß nicht.

Das Tier hat *keinen eigentlichen Stolz* im Sinne des vom Menschen fixierten Begriffes. Es ist nicht stolz auf seine Art, seine Sippschaft, seine eigene Persönlichkeit. *Es hat und ist eben keine Persönlichkeit.* Es ist nicht stolz, weil es überhaupt kein Bewußtsein hat über den Wertumfang seiner Art, seines Unternehmens u. s. w. Das Tier ist weder übermütig stolz noch das Gegenteil: mit Bezug auf einen etwaigen Stolz gekränkt, verletzt, niedergedrückt. Wenn wir ein Tier, z. B. den Adler, „stolz" nennen, das Pferd „mutig", wenn wir sagen, daß sich der Esel wohl oder gar „zu wohl" fühle, so meinen wir die physische Kraft, die sich in seiner Gestalt, seinen Gebärden, seinen Bewegungen, in der ganzen Art und Weise, wie er sich gibt, ausdrückt. Aber der vergeistigte Reineke Fuchs, wie ihn der Dichter schildert, paßt eben gerade und nur in die Dichtung, *nicht* in die wissenschaftliche Forschung.

[1] Es berührt oft fast unheimlich, wenn man diesen und jenen Forstmann erzählen hört, sein Hund habe irgend ein leise gesprochenes Wort, das ganz beliebig aus der Reihenfolge der Gedanken oder der Konversation seines Herrn herausgenommen war, verstanden und befolgt. Für das Tier gibt es doch unmöglich ein richtiges Verstehen der menschlichen Sprache! In einzelnen Fällen, wo derartiges vorkommt, muß es *unbedingt* Zufall sein. — Auf die ganze große Unsumme derartiger Histörchen kann ich natürlich hier nicht eingehen.

R. Falb u. die neuesten Fortschritte der Meteorologie

von Frh. Gregor Friesenhof.

Nicht sobald hat jemand das Vertrauen des **großen Publikums in** ausgedehnterem Maße gewonnen als *Rudolf Falb* mit seinen Wetterprognosen, obwohl dieses Vertrauen ein vollkommen unverdientes gewesen ist, und nicht sobald hat ein Irrlehrer denjenigen Männern der Wissenschaft, denen es daran gelegen war, das große Publikum von der Irrlehre zur Erkenntnis der Wahrheit zurückzuführen, mehr Arbeit verursacht als er. Die Ursache dieses unbegreiflichen Vertrauens ist darin zu suchen, daß die sogenannten „Kritischen Tage" Falbs (wie z. B. jüngst der ganz harmlos verlaufene 31. März), die sich nach seiner Lehre durch besonders heftige *zyklonische* Erscheinungen äußern sollten, tatsächlich „vorzugsweise Regentage" sind, d. i. Tage, an denen sich je nach den sonstigen Umständen, wenn



auch nicht gerade ernster Regen, so doch wenigstens Bewölkung mit verhältnismäßig seltenen Ausnahmen einstellt, demnach doch etwas, was den Zyklonen eigen zu sein pflegt. Wenn sich seine Verehrer auch damit zufrieden stellten, sobald nur irgend etwas nicht Alltägliches irgendwo vorkam, um nur seine Mißerfolge zu maskieren, so gingen die Prophezeiungen Falbs, soweit sie in seiner Theorie begründet waren, doch nur auf intensive Zyklonen aus.

Falb hat es versucht, die Zyklonen durch eine atmosphärische Flutwelle zu erklären, die in regelmäßigen Zeitintervallen den festen Erdball umkreisen sollte, deren Höhe aber so gering wäre, daß man den Vorbeizug der einzelnen Wellen sozusagen nicht bemerkt. Nur an gewissen Tagen, an denen die Mondanziehung eine größere wäre, sollte diese Flutwelle derart an Höhe anwachsen und dadurch die Luft emporheben, daß dieses Emporsteigen der Luft das Sinken des Barometers bewirken sollte, das in den Zyklonen beobachtet wird. Daß diese ganze Theorie aber falsch ist, ist bereits so zahllose Male nachgewiesen worden, daß ich mich damit nicht näher befassen will; nur auf einen Umstand sei hingewiesen. Falbs Flutwelle, die am äußeren Rande der Atmosphäre verlaufen müßte, würde von oben nach abwärts die Luft emporheben, so daß auch der Zyklon oben beginnen und allmählich erst der Erdoberfläche sich nähern müßte. Dagegen wissen wir, daß alle Zyklonen an der Erdoberfläche beginnen und von hier erst emporsteigen, aber überhaupt gar nicht sehr hoch reichen, die unteren Schichten der Atmosphäre niemals überragen, weswegen sie ein Vorgang in den oberen Schichten im Sinne von Falbs Theorie überhaupt gar nicht beeinflussen könnte.

Mit der gänzlichen Abfertigung der Falbschen Theorie ist selbstverständlich auch seine atmosphärische Flutwelle als ein meteorologisch bedeutsamer Faktor begraben worden. Ist es da nicht vielleicht bemerkenswert, daß die neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der Meteorologie möglicherweise die atmosphärische Flutwelle wieder zur Geltung bringen werden? Allerdings in einem ganz anderen Sinne, als Falb es getan hat.

Niels Ekholm in Stockholm hat nachgewiesen, daß es in den oberen Schichten ein ähnliches System atmosphärischer Belastung und Entlastung gibt, das sich in gegensätzlichen Wirbeln äußert, wie in den unteren, auf der Erdoberfläche aufliegenden Schichten das System der Zyklonen und Antizyklonen. Er nimmt daher vorläufig zwei analoge Systeme von Zyklonen und Antizyklonen an, deren eines in der uns bekannten Weise den unteren Schichten der Atmosphäre angehört, das andere, noch nicht näher erforschte aber ihren oberen Schichten.

Ich habe nun eine Methode gefunden, beide Systeme auf einer und derselben Karte in einer ganz besonders augenfälligen Weise darzustellen, und das vorläufige Studium einer Serie von bereits gegen 80 solcher Karten hat mich zur Annahme gebracht, daß es wahrscheinlicher sei, in den Ekholmschen Wirbeln nicht unseren Zyklonen und Antizyklonen analoge Gebilde zu erblicken, sondern mechanische Wirbel, die durch die Kreuzung gebrochener Flutwellen der oberen Schichten der Atmosphäre erzeugt würden. Sollte sich meine Ansicht bewähren und bewahrheiten, so würde die atmosphärische Flutwelle zu einem sehr bedeutsamen meteorologischen Faktor werden, wie die Wirbel der oberen Schichten der Atmosphäre das System der Zyklonen und Antyzyklonen in den unteren Schichten tatsächlich sehr wesentlich beeinflussen.

Die begrabene atmosphärische Flutwelle Rudolf Falbs würde wieder erstehen, allerdings in einem ganz anderen Sinne und mit ganz anderen Wirkungen, wie sie seinerzeit Falb proklamiert hatte zur Irreleitung des Laien und zum großen Ärger der Fachwelt.

Miszellen.

Nützliche Schmarotzer. Ein jeder kennt die rotbackigen runden Auswüchse, die häufig in mehreren Exemplaren an der Unterseite eines Eichblattes hängen. Diese „Galläpfel" werden von den Weibchen der Gallwespen (Cynipidae oder Gallicolae), einer Familie der schmarotzenden Hautflügler, erzeugt, indem sie mit ihrem Legebohrer die Blätter, aber auch andere Teile gewisser Pflanzen (mit Vorliebe Eichen) anstechen und ein Ei in die Wunde legen. An der betreffenden Stelle entstehen dann Auswüchse, eben die Gallen, die der aus dem Ei hervorgehenden Larve Nahrung und Obdach gewähren. Sie kommen aber auch in den Handel (besonders die kleinasiatischen Sorten) und finden in der Färberei, zur Tintenfabrikation und zur Herstellung von Tannin, Gallussäure und Pyrogallol ausgedehnte Verwendung. Seit dem Altertum weiß man ferner im Süden diese Tätigkeit der Gallwespen zur Verbesserung der Feigen höchst sinnreich auszunutzen. Die kleine Feigengallwespe (Cynips psenes L.) sticht nämlich die wildwachsenden männlichen Feigen an, um ihre Eier hineinzulegen. Man entdeckte bald, daß diese Früchte dadurch viel größer und saftiger, auch zuckerreicher wurden als die anderen. Schon die Alten hingen deshalb angestochene wilde Feigen an die Zweige der angebauten Feigenbäume, um deren Früchte durch die ausschlüpfenden kleinen Wespen gleichfalls anbohren zu lassen. Noch heute wird in allen Ländern, wo der Feigenbaum als Obstbaum angebaut wird, dies Verfahren mit großer Sorgfalt ausgeübt. Man nennt es die „Kaprifikation" der Feigen, weil der wilde Feigenbaum bei den Römern caprificus, d. i. Geißfeige, hieß. Die Früchte werden dadurch nicht bloß wohlschmeckender und süßer, sondern außerdem, wie man erst neuerdings festgestellt hat, auch samentragend.

Schwimmpolypen mit Gasbehältern und Segeln. Mit den scheiben- und glockenförmigen Quallen, die zur Sommerzeit in der Nord- und Ostsee oft in unzähliger Menge erscheinen, sind die in allen wärmeren Meeren häufigen sogen. Schwimmpolypen (Siphonophora) verwandt. Ein solcher Polyp bildet eigentlich eine ganze Kolonie von gallertartigen Tieren und ist mit Vorrichtungen versehen, die ihn zu Wanderungen in horizontaler wie in vertikaler Richtung befähigen. Einige Arten von diesen zur Gruppe der Polypomedusen zählenden Tierstöcken besitzen an dem einen Ende einen Gasbehälter, der nicht nur das spezifische Gewicht verringert, sondern auch noch den besonderen Vorteil gewährt, das schwimmende Tier stets mit dem Gasbehälter nach oben zu richten. Wird



etwas mehr Gas erzeugt, so kann der Polypenstock im Wasser aufwärtssteigen, während er beim Austretenlassen von etwas Gas sich senkt. Auf diese Weise vermag das Tier nach Bedarf senkrecht auf und ab zu wandern, während es im übrigen mit der Strömung treibt. Es gibt aber andere, nahe verwandte Arten, bei denen dieser Gasometer sich zu solcher Größe ausgebildet hat, daß er weit aus dem Wasser hervorragt und eine so ansehnliche Fläche darbietet, daß das Tier mit dem Winde segeln kann. Solche Schwimmpolypen sind die sogen. Segelquallen der Gattungen Velella und Porpita, bei denen der Luftsack eine scheibenförmige Gestalt angenommen hat; bei den Veletten ist die Scheibe oben noch mit einem die Segelkraft erhöhenden senkrechten Kamme versehen. Mittelst der Blasen und Luftsäcke können diese Siphonophoren ihr spezifisches Gewicht dem des Seewassers gleichmachen, so daß sie frei darin schweben. Eine Fortbewegung in seitlicher Richtung aus eigener Kraft ist ihnen versagt; andere Arten dagegen besitzen Schwimmglocken, durch deren Pumpbewegungen sie auch hierfür befähigt werden.

Die Seereise einer Flasche. Im Mai 1903 warf Oberst Swalm, Konsul der Vereinigten Staaten in Southampton, von dem englischen Dampfer „Tennyson" unter 29, 30 Grad nördl. Breite und 68, 70 Grad westl. Länge eine wohlverkorkte Flasche über Bord, die seine Visitenkarte mit der Zusicherung erhielt, der Finder werde bei Ablieferung der Flasche in Southampton 1 Pfd. St. als Belohnung erhalten. Diese Flasche ist nun am 3. März d. J. an der Küste von Donegal (Grafschaft im Nordwesten Irlands) aufgefischt und dem Konsul zugestellt worden. Offenbar hat sie der Golfstrom zunächst an der Küste von Nordamerika entlang und dann über den Atlantischen Ozean nach der irischen Küste getragen. Sie hat zu ihrer Reise 662 Tage gebraucht, also täglich annähernd 5 Meilen zurückgelegt.

Australische Riesenbäume. Der höchste aller jetzt auf der Erde lebenden Bäume ist der Mandel-Eukalyptus (Eucalyptus amygdalina), dessen Stamm die riesige Höhe von 150 m bei einem Umfang von 20 m erreicht. Die Eukalypten sind eine Pflanzengattung aus der Familie der Myrtaceen, gegen 100 fast sämtlich australische Arten: hohe Bäume mit lederartigen, immergrünen Blättern und verschieden angeordneten weißen Blüten. Wie Richard Semon („Im australischen Busch") berichtet, bezeichnet man in den südlichen Teilen Australiens den neuerdings auch vielfach in Südeuropa angepflanzten Eucalyptus globulus als blue gum. Dieser „blaue Gummibaum", dessen Holz sehr hart und dauerhaft, ist berühmt geworden wegen seines erstaunlich schnellen Wachsens und weil er eben durch seine rasche Entwicklung zur Entwässerung und somit zur Reinigung der Luft in Sumpfgegenden beitragen soll. Der graugrün belaubte, ziemlich stark aromatisch duftende Baum heißt deshalb auch Fieberheilbaum; er hält bei uns im Freien nicht aus, gedeiht aber z. B. gut in Italien, Spanien und Südfrankreich. Die blue gum erreichen nach dem oben genannten Forscher in Südaustralien eine ungeheure Höhe, unter günstigen Umständen bis nahezu 120 m, und Exemplare von 70 m Höhe und 4 bis 5 m Umfang sind durchaus nicht selten; daher geben die zwerghaften Exemplare, die man in Italien zu sehen bekommt, eine ganz falsche Vorstellung von den hochragenden und stolzen Gestalten ihrer australischen Eltern. Noch kolossalere Abmessungen erreicht Eucalyptus colossea von Westaustralien, und ein Exemplar des eingangs erwähnten Mandel-Eukalyptus im Dandenong-Gebirge bei Melbourne maß sogar 152 m. Dieser Riese war also fast so hoch wie die Türme des Kölner Domes (160 m) und übertraf das Straßburger Münster, St. Peter, die Cheops-Pyramide, sowie die berühmten „big trees" im kalifornischen Yosemitetal (Wellingtonia gigantea) erheblich. Die letzteren sogenannten Mammutbäume der Sierra Nevada gehören zur Familie der Nadelhölzer und werden durchschnittlich 100 m hoch, doch soll das berühmteste Exemplar, der schon vor Jahren umgestürzte „Vater des Waldes", 144 m (Umfang 35 m) hoch gewesen sein.

Vögel auf der Mensur. Der Kampfläufer, Kampfhahn oder Kollerhahn (Machetes pugnax L.) hat seinen Namen von Kämpfen, die diese zum Schnepfengeschlecht gehörigen Vögel an durch jahrelangen Gebrauch fest bestimmten Plätzen ihres Brutreviers aufführen. Diese Mensuren werden von den Männchen in kleinen Gruppen zu zweien ausgefochten und sehen ganz gefährlich aus, verlaufen aber regelmäßig unblutig. Um ernstliche Verletzungen hervorbringen zu können, sind einmal die langen, vorn kolbig abgerundeten Schnäbel zu weich, und außerdem bildet im Hochzeitskleid der Männchen der in der Farbe individuell stark variierende Federkragen, der namentlich oberhalb der Brust stark entwickelt ist, genügenden Schutz. Auf einem solchen Kampfplatze an der Elde (rechter Nebenfluß der unteren Elbe im Großherzogtum Mecklenburg-Schwerin) sah Prf. Dr. Fr. Lindner einmal über 20 Männchen in den allerverschiedensten Färbungen ihre Zweikämpfe ausführen, während gewöhnlich bloß 6 bis 10 Hähne einen gemeinsamen Mensurboden haben. Wie der genannte Beobachter im „Ornithologischen Jahrbuch" ausführt, stehen diese Kämpfe in der Vogelwelt einzig da. Sie finden nur von Mai bis anfangs Juli statt, solange die Liebesgefühle sich in den Vögeln regen; nachher verschwindet auch der Halsfederkragen, und die vorher so streitsüchtigen Hähne verhalten sich ganz friedlich. Trotzdem kann aber dabei keine Rede sein von dem Motiv der Eifersucht und dem Geltendmachen des Rechtes des Stärkeren, dem nach Besiegung des Nebenbuhlers die Gunst des umworbenen Weibchens zu teil wird, wie etwa bei den Waldhühnern oder den Hirschen. Die Weibchen weilen nämlich meist dem Kampfplatz ganz fern und zwar einzeln, und ferner gibt es bei diesen mit kurzen Erholungspausen den ganzen Tag über währenden Turnieren im Grunde ja gar keine Sieger und Besiegte. Merkwürdig ist, mit welcher Zähigkeit die auf Uferwänden an Flüssen, Gräben und grasigen Wegen und Wellen, wo kein hohes Gras wächst, gelegenen Kampfplätze festgehalten werden; sie haben gewöhnlich nicht mehr als 1 bis 1½ m im Durchmesser und sind an dem niedergetretenen, mit Schlamm und Exkrementen beschmutzten Rasen oder dem festgetretenen Erdboden sofort zu erkennen. Zu der wunderlichen Pedanterie, mit der die Vögel bei diesen Mensuren verfahren, gehört auch, daß auf dem Kampfplatz jeder seinen ganz bestimmten Standplatz hat, wodurch es leicht ist, die Kampfhähne mit Fußschlingen zu fangen. Sie werden in zoologischen Gärten viel gehalten und üben dort eben durch diese originellen Kämpfe große Anziehungskraft aus.



Bücherschau und Selbstanzeigen.

Die Redaktion behält sich den Titelabdruck der eingesandten Bücher in diesem Verzeichnis und die ausführlichere gelegentliche Besprechung einzelner Werke vor.

Akademische Deutschland, das. Biograph.-bibliogr. Handb. f. d. Universitäten d. D. R., als Ergänzg. z. „Dtsch. Univ.-Kal.", hrsg. v. Dr. G. Zieler und Dr. Th. Scheffer. 16°. I. Band: Die theol. Fakultäten. (VIII, 83 S.) 2.—.

Bartels, H. J.: Het Leven der Ouders, de Geboorte van het Kind en de behandeling van Kraamvrouw en Zuigeling bij de Natuurvolken in verband met de Afstammingsleer. 8° (16 S.) Amsterdam, M. Lobo Mzn. 35 Cent.

Bélart, Hans: Ernst Häckels Naturphilosophie. 8° (VIII, 64 S.) Berlin, F. Wunder. 1.—.

Brauns, Prf. Dr. R.: Mineralogie (Sammlg. Göschen Bd. 29). 3. verb. Aufl. 16°. (134 S. m. 132 Abb.) Leipzig, G. J. Göschen. gb. —.80.

Daniel, H. A., u. Berth. **Volz:** Geographische Charakterbilder. I. Teil: Das deutsche Land und die Alpen. 5. Aufl. neu bearb. u. erweit. v. H. Th. Matth. Meyer. 8°. (XII, 431 S. m. 92 Illustr. u. 3 Karten.) Leipzig, O. R. Reisland. In Lw. gb. 5.—.

Darwinistische gemeinverst. **Vorträge** u. Abhandlungen. Hrsg.: Dr. W. Breitenbach. 8°

- H. 6: **Errera,** Prf. Dr. L.: Die Darwinsche Theorie m. Berücks. einig. neuerer Untersuchg. A. d. Französ. (44 S. m. 6 Abb.) 1.—.
- H. 7: **Schoenichen,** Dr. W.: Der Scheintod als Schutzmittel des Lebens. (107 S. 2.—.
- H. 9: **Schnee,** Dr. med. P.: Darwinistische Studien auf e. Koralleninsel. (46 S.) 1.—.
- H. 10: **Meyer,** Dr. J. G.: Die Kulturgesch. im Lichte der Darwinschen Lehre. (87 S.) 1.50.
- H. 11: **Breitenbach,** Dr. W.: Ernst Haeckel. Ein Bild s. Leb. u. s. Arbeit. (107 S. m. Portr. u. Handschr.) 2.—.

v. Enzberg, Eugen: Heroen der Nordpolarforschung. Der reif. dtsch. Jugend u. e. geb. Leserkr. nach den Quellen dargest. 2. neubearb. und verm. Aufl. 8°. (VIII, 439 S. m. 53 Ill. und 2 Karten.) Leipzig, O. R. Reisland. In Lw. gb. 5.—.

Jahrbuch für sexuelle Zwischenstufen. Hrsg. unter Mitwirkung namhafter Autoren im Namen des wissenschaftlich-humanitären Komitees von Dr. M. Hirschfeld. VI. Jahrg. 8°. (744 S.) Leipzig, M. Spohr.

Kienitz-Gerloff, Dr. Fel.: Bakterien und Hefen, insbes. in ihren Beziehg. z. Haus- u. Landw., z. d. Gewerben sowie z. Gesundheitspflege gemeinverst. dargestellt. 8°. (100 S. m. 65 Abb.) Berlin, O. Salle. 1.50.

Kittl, Th.: Die elektromagnetische Wellentelegraphie. 8°. (155 S. m. 165 Abb.) Zürich, Alb. Raustein. 5.40, in Lw. gb. 6.—.

Mahler, Prf. G.: Physikal. Aufgabensammlung. Mit den Resultaten. (Sammlg. Göschen Bd. 243.) 16°. (118 S.) Leipzig, G. J. Göschen. In Lw. gb. —.80.

Platner, Dr. W.: Die Goldindustrie am Witwatersrand in Transvaal. Mit 110 Figuren im Text, 15 Tafeln und einer vierfarbigen geologischen Karte. Durch Dr. Spiecker, Bremen, Rheinstr. 41. Brosch. 20.—.

Schuster, Wilh.: Die Storchnester in Oberhessen (Ciconia alba). 8°. (6 S. m. 1 Karte.) Wiesbaden, J. F. Bergmann.

—.—: Seltene Vögel in Hessen (Mainzer Becken und benachb. Gebiet). 8°. (6 S.) Ebd.

Tietze, Sigfried: Das Gleichgewichtsgesetz in Natur u. Staat. Lex.-8°. (XXXVIII, 466 S.) Wien, W. Braumüller. 8.—.

Wust, Martin: Das dritte Reich. Ein Versuch über die Grundl. individ. Kultur. 8°. (VIII, 232 S.) Wien, W. Braumüller. 4.—.

Im Bunde mit seiner so hoch vervollkommneten Technik schreitet der Kulturmensch dazu, auch die entferntesten Gebiete der Erde sich zu unterwerfen. Dieser Triumphzug der Zivilisation mag uns mit Freude und Stolz erfüllen, allein er hat auch seine Schattenseiten; vor allem dadurch, daß dieser Herrschaftserweiterung teils direkt, teils indirekt alles zum Opfer fällt, was ihr widerstrebt. So verschwindet überall die Urbevölkerung jener Gebiete, soweit sie sich nicht dem Neuen anzupassen vermag, und mit ihr eine reiche und schöne Fauna. Daß auch in Afrika die ursprüngliche Tierwelt mehr und mehr der Ausrottung verfallen ist, kann leider keinem Zweifel mehr unterliegen; um so höher ist das rasch berühmt gewordene Werk des rheinländischen Forschungsreisenden und Jägers C. G. Schillings zu bewerten, das uns die im Verschwinden begriffene Tierwelt von Deutsch-Ostafrika treuer und lebenswahrer zur Anschauung bringt, als es bisher irgend ein Autor vermocht hat. Das in jeder Beziehung tadellos ausgestattete Buch ist bei R. Voigtländer, Leipzig, erschienen und führt den Titel: **„Mit Blitzlicht und Büchse.** Neue Beobachtungen und Erlebnisse in der Wildnis inmitten der Tierwelt von Äquatorial-Ostafrika" (mit 302 urkundtreu in Autotypie wiedergegebenen Original-Tag- und Nacht-Aufnahmen des Verfassers, Preis geb. M. 14.—). Ein solches Werk konnte nur jemand zu stande bringen, der Forschungs- und Sammelreisender, Tierfreund und Weidmann und vor allem Künstlerphotograph zugleich ist. Seine anziehende Darstellung der persönlichen Erlebnisse in der Tropenwildnis wird jeden Leser fesseln, die Darlegung seiner wissenschaftlichen und jagdlichen Erfahrungen Naturfreunde und Sportsleute gleichmäßig interessen, — ganz neu und eigenartig aber sind die in Autotypie hergestellten Reproduktionen der von Schillings gemachten Originalaufnahmen der zahmen und vor allem der wilden Tierwelt, diese zum Teil unter steter Lebensgefahr hergestellten „Naturkunden" ersten Ranges.

Einen stattlichen Band bildet der mit 14 Tafeln und 2 Beilagen ausgestattete sechzigste Jahrgang der **„Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg"** (Stuttgart, C. Grüninger); im Auftrag der Redaktionskommission: Prf. Dr. Eb. Fraas, Prf. Dr. Zell, Prf. Dr. O. Kirchner, Oberstudienrat Dr. K. Lampert, Prf. Dr. A. Schmidt herausgegeben von Kustos J.



Eichler. In fachwissenschaftlichen Kreisen sind die Jahreshefte des gegenwärtig fast 900 Mitglieder zählenden Vereins wohlbekannt und mit Recht geschätzt; allein sie verdienen auch die Beachtung weiterer Kreise der Naturfreunde wegen der Fülle des Wissenswerten und Interessanten, das sie in den Sitzungsberichten wie in den Originalabhandlungen und Mitteilungen bringen. Aus dem reichen Inhalt des vorliegenden Jahrganges seien beispielsweise die Aufsätze von Dr. E. Schütze über die Fauna der schwäbischen Meeresmelasse, von Mittelschullehrer Geyer: Beiträge zur Vitrellenfauna Württembergs und von Dr. Freiherrn R. König-Warthausen über nordische Wintergäste namhaft gemacht. — Den Kosmos-Mitgliedern ist Wilhelm Bölsche wohlbekannt, und wir brauchen ihnen daher nicht auseinanderzusetzen, daß dieser Autor nicht nur ein hervorragender Gelehrter und Denker, sondern auch ein Künstler und Dichter ist, der es wie kein zweiter versteht, auch den sprödesten Stoff durch seine außerordentliche Beredsamkeit und farbige und plastische Darstellungsweise zu beleben und selbst Laien mit schwierigen Problemen vertraut zu machen. Es genügt deshalb der Hinweis, daß seine kosmischen Wanderungen **„Von Sonne und Sonnenstäubchen"** jetzt auch in einer wohlfeilen Volksausgabe (brosch. 2.50 M.) bei Georg Bondi in Berlin erschienen sind. — Wenn Bölsche eine Weiter- und Höherbildung der materialistisch-mechanischen Entwicklungslehre und einen harmonischen Ausgleich zwischen Wahrheitskampf und Gottessehnsucht anstrebt, so steht die von der Verlagsanstalt Benziger & Co. A.-G. in Einsiedeln ins Leben gerufene „Naturwissenschaftliche Bibliothek" auf ganz anderem Boden. Diese in zwangloser Folge erscheinende Sammlung handlicher Bändchen soll naturwissenschaftliche Fragen sowohl grundsätzlicher als auch rein wissenschaftlicher Natur behandeln. „Bei Fragen grundsätzlicher Natur wird es stets die Hauptaufgabe dieser Abhandlungen sein, das volle Beweismaterial für die christliche Naturanschauung in klarer, überzeugender Gestaltung dem Leser beizubringen." Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet, verdienen die drei ersten uns vorliegenden Bändchen (in Leinwand geb. je M. 1.50) alle Anerkennung. Sie sind von dem gelehrten Benediktinerpater Martin Gander verfaßt und behandeln unter dem Gesamttitel „Schöpfung und Entwicklung" I. **die Erde**; II. **den ersten Organismus** und III. **die Abstammungslehre**. Die Darstellung ist durchaus allgemeinverständlich und versteht es trotz der gebotenen Kürze doch, das behandelte Thema genügend zu erschöpfen. Die Illustrationen sind zweckentsprechend gewählt und gut ausgeführt. — Ein klares und übersichtliches Bild des wahrhaft erstaunlichen Mineralreichtums von Tirol bietet auf Grund vieljähriger Studien das in Lieferungen (zu je 75 Pf. oder 90 Heller ö. W.) erscheinende Werk: **„Die Mineralien Tirols (einschließlich Vorarlbergs)"**. Nach der eigentümlichen Art ihres Vorkommens an den verschiedenen Fundorten und mit besonderer Berücksichtigung des neuen Vorkommens leichtfaßlich geschildert von G. Gasser, Kustos des naturwissenschaftlichen Museums in Bozen. Mit zahlreichen Tafeln, Karten und Plänen (Rochlitz i. S., R. Zimmermann). Der Verfasser übergibt darin die seit Jahrzehnten gesammelten Früchte seines Forscher- und Sammeleifers der Öffentlichkeit. Sein Werk wird nicht nur dem Fachmann ein vorzügliches Nachschlagebuch, sondern überhaupt ein treuer Führer aller Freunde der mineralogischen Wissenschaft in dem schönen Tirol sein und als solcher besonders auch den alpinistischen Vereinen zu gute kommen. — Von dem natürlichen Gestein in und auf der Erde zu den uralten Steintrümmern auf den Ruinenstätten der einstigen vorderasiatischen Kulturwelt mit ihren wunderbaren Denkmälern und mit Keilzeichen übersäten Tontäfelchen geleitet uns die Schrift des Rabbiners für Tirol und Vorarlberg, Dr. A. Tänzer: **„Judentum und Entwicklungslehre"** (Berlin, S. Calvary & Co.; Preis 2 M.), die in ihrer ersten Hälfte eine Auseinandersetzung mit Prf. Delitzsch' Vorträgen über „Babel und Bibel" ist und nachzuweisen sucht, daß Babel möglicherweise als Quelle der Bibel anzusehen ist, die aber bereits auf ungleich höherer Entwicklungsstufe sich befindet. Möglicherweise gehen aber beide auf ältere, gemeinsame Quellen zurück. Daran schließt sich eine Beurteilung des Judentums, seiner historischen Stellung und Bedeutung in der Menschheitsgeschichte, und den gleichen Gegenstand behandelt ein Vortrag desselben Verfassers: **„Die Stellung des Judentums innerhalb der Entwicklungsgeschichte der Menschheit"** (erschienen in Dr. Adolf Brüll's populär-wissenschaftlichen Monatsblättern, Frankfurt a. M.). — Wie der Orient die Wiege aller Kultur und Zivilisation ist, so entstanden dort auch die ersten hygienischen Systeme. Die Vorschriften der modernen Gesundheitslehre sind aus naturwissenschaftlichen Gesetzen und Beobachtungen abgeleitet, und wir betreten daher kein fremdes Gebiet, wenn wir an dieser Stelle Schriften anführen, die sich mit den Grundsätzen einer vernünftigen Lebensweise befassen. Wie Dr. med. G. Weber, Oberarzt am Deutschen Hospital zu London und einer der namhaftesten Vertreter der deutschen Medizin im Auslande, in seiner Schrift: **„Die Verhütung des frühen Alterns** (geh. M. 1.50) Mittel und Wege zur Verlängerung des Lebens" ausführt, besitzt fast jeder Mensch die Vorbedingungen zu einem langen Leben und vermag dieses Ziel oft durch Beachtung sehr einfacher Gesundheitsregeln zu erreichen. — Das gleiche Ziel verfolgt das aus dem Dänischen übersetzte Buch: **„Mein System, 15** Minuten täglicher Arbeit für die Gesundheit" von dem Dänen J. P. Müller, mit 42 Illustrationen nach der Natur und einer Zeittafel (Leipzig, K. F. Köhler; Preis geh. 2 M.). Der Verfasser, der sich aus einem schwächlichen Knaben durch andauernde Übungen zu einem der namhaftesten Amateur-Sportsleute seiner Heimat herangebildet hat, gibt uns in seinem Werke die Ergebnisse langjähriger Beobachtungen und Erfahrungen. Sein System von Leibesübungen, die ohne Apparate im Zimmer ausgeführt werden können, bezweckt eine rationelle, normale und harmonische Entwicklung aller Körperteile; es berücksichtigt besonders auch die inneren Organe und die Haut. Ob allerdings jedermann dieselben Erfolge erzielen wird wie der Verfasser, scheint uns doch fraglich. — Praktisch ist Dr. med. W. Kühns **„Neues medizinisches Fremdwörterbuch** für Heilgehilfen, Krankenpfleger, Schwestern 2c." (Leipzig, Krüger & Co.; Preis geheftet M. 1.20). Der Verfasser hat alle wesentlichen medizinischen Fachausdrücke in einwandfreier Verdeutschung aufgenommen. Zu beanstanden fanden wir bloß die Aufnahme des gutdeutschen Wortes „Quaddeln"; wie kommt es unter diese gelehrten fremden Herrschaften? — An die erst heranwachsende Generation, an unsere Kinder, wendet sich Dr. Georg Biedenkapp in zwei Büchern: **„Was erzähle ich meinem Sechsjährigen?** Aus Urzeit und Gegenwart" (Jena, H. Costenoble;



geb. 3 M.), das bereits in zweiter Auflage erschienen ist, und: „**Sonnenmär.** Das Gesetz von der Erhaltung der Kraft für jung und alt erzählt" (Leipzig, Fr. Brandstetter; Preis 1 M.), die in den jugendlichen Gemütern das Verständnis der sie umgebenden Wunder der Natur wie der menschlichen Technik wecken sollen. Der Verfasser ersann die in den beiden Sammlungen zusammengestellten kleinen Geschichten statt der traum-, spuk- und wunschhaften Märchen, die er verwirft, für seine eigenen Kinder; wie uns bedünkt, hat er den für die Kleinen passenden Ton im ganzen recht gut getroffen und in der Erfindung und Ausgestaltung pädagogisches Verständnis bewiesen.

H. Reling u. **J. Bohnhorst:** Unsere Pflanzen nach ihren deutschen Volksnamen, ihrer Stellung in Mythologie und Volksglauben, in Sitte und Sage, in Geschichte und Literatur. Beiträge zur Belebung des botanischen Unterrichts und zur Pflege sinniger Freude in und an der Natur, für Schule und Haus. 4., verm. Aufl. Gr. 8°. (XVI, 416 S.) Gotha, E. F. Thienemann. Brosch. 4.60.

Über den Zweck dieses Buches gibt der Titel hinreichende Auskunft, und ein Vergleich mit der 3. Aufl. zeigt, daß die vorliegende 4. nicht nur eine vermehrte, sondern auch eine verbesserte ist; insbesondere sind zahlreiche Artikel nicht nur sorgfältig ergänzt, sondern auch von den poetischen Beigaben manche minderwertige durch bessere, neuere Gedichte ersetzt worden. Da wir, wie die Kosmos-Leser wissen, großen Wert darauf legen, bereits die heranwachsende Jugend auf die Betrachtung und Beobachtung der Natur hinzulenken und in ihr das Verständnis für deren Schönheit und ihre zahllosen Wunder zu wecken, so heißen wir diese fleißige Arbeit gern willkommen. Im Ganzen sind darin in 4 Abschnitten: Wald, Feld und Flur, Garten, Wiese 176 Pflanzen behandelt; besonders wertvoll ist die Erklärung der deutschen und lateinischen Namen.

Franz Neureuter: Die Wanderungen der Pflanzen. Ein Kapitel aus dem Leben der Pflanzenwelt. 8°. (145 S. m. 45 Illustr.) Regensburg, Verlagsanstalt G. J. Manz. In Lnwbd. 1.70.

Als X. Bändchen der im genannten Verlage erscheinenden „Naturwissenschaftlichen Jugend- und Volksbibliothek" bespricht das mit guten Abbildungen ausgestattete Büchlein in allgemein verständlicher, lebendiger und anregender Darstellung die Fähigkeit der Pflanzen, ihren Verbreitungskreis zu verändern, auszudehnen oder zu verändern und erklärt, wodurch diese Wanderungen der Kinder Floras zu stande kommen. Hauptsächlich beschränken sich die anziehenden Darlegungen des Verfassers mit Recht auf die heimische Pflanzenwelt; einige bemerkenswerte Fremdlinge und Gäste darin führt ein besonderes Kapitel auf. Zum Schluß werden die mannigfaltigen Gründe der Pflanzenwanderungen dargelegt.

Tom v. Post u. Otto Kuntze: Lexicon generum phanerogamarum inde ab anno 1737 cum nomenclatura legitima internationali et systemate inter recentia medio. 8° (VIII, 714 S.) Stuttg., Dtsche. Verlags-Anstalt. In Lw. gb. 10.—.

Im Gegensatz zu den verschiedenen willkürlichen Pflanzenbenennungen enthält dieses Lexikon die wissenschaftlich und gesetzlich exakten lateinischen Namen aller Gattungen und Arten (nur dieser, nicht auch der Einzelpflanzen ꝛc.) in mehr als 300 000 Einzelangaben nicht bloß über die gültigen Namen, sondern auch über sämtliche Synonyma, prioritätsgemäße Autorzitate, einheitlich zum ersten Male geregelte Schreibweise aller Namen, Angaben über die Anzahl jeder Gattung und deren geographisches Vorkommen, sowie den vermittelnden Ausgleich zwischen den verschiedenen Pflanzensystemen, ferner ein zum Ordnen der Herbarien geeignetes numerisches Verzeichnis für Phanerogamen nebst einer Liste der bei den Kryptogamen zu ändernden Gattungsnamen; alles nach den einzigen internationalen Lois de la nomenclature botanique (1867) und deren sinngemäßem Ausbau, dem in Lexikon abgedruckten Codex brevis maturus geordnet.

V. Jahresbericht (1904) des Privat-Laboratoriums Hugo Hinterberger-Wien.

Inhalt: Jahresbericht. — Eine Rundfrage betr. Gründung einer Zeitschrift „**Die photograph. Kunst im Dienste der Wissenschaft**". 4°. (37 S. mit 16 Ill.) Stuttgart, Kommissionsverlag des Kosmos. Für Nichtmitglieder M. 1.25, für Mitglieder M. 1.—.

Für alle, die sich mit wissenschaftlicher Photographie, besonders auch Mikrophotographie, beschäftigen, enthält dieses Heft sehr viel Wissenswertes. Die Ausstattung und die beigegebenen 16 Reproduktionen photographischer Aufnahmen zeugen von der Leistungsfähigkeit des Hinterberger'schen Instituts.

Zeitschriftenschau.

Diejenigen Mitglieder, welche Sammler sind und Naturliebhabereien aller Art pflegen, seien wiederholt auf den „**Nerthus**" aufmerksam gemacht, der sich besonders in jüngster Zeit unter der Leitung H. Barfods alle Mühe gibt, seinen Lesern recht Vieles und recht Gutes zu bieten. Wegen Probenummern wollen sich unsere Mitglieder an Chr. Adolff in Altona-Ottensen, Arnoldstr. 6, wenden.

Warm empfehlen können wir auch „**Natur und Haus**" (H. Schultze, Dresden) solchen Naturfreunden, welche noch eine größere naturwissenschaftliche Zeitschrift halten wollen: in erster Linie finden Aquarien- und Terrarienfreunde darin reiche Belehrung und viel Anregung, ohne daß damit gesagt sein soll, daß andere Fächer vernachlässigt werden. In „Kosmos" Heft 2, Seite 66, haben wir die Bezugsbedingungen mitgeteilt.

Das uns zur Besprechung zugegangene „**Zentralorgan für Lehr- und Lernmittel**" (K. G. Th. Scheffer, Leipzig) ist für Lehrer und Schulen unentbehrlich, denn es bringt alles Neue auf dem immer größer werdenden Gebiete der Lehrmittel; besonders die naturwissenschaftlichen finden in der gut ausgestatteten Zeitschrift den ihr zukommenden Platz. — Im gleichen Verlag erscheint der „**Hauslehrer**", eine ganz eigenartige Wochenschrift für den geistigen Verkehr mit Kindern, herausgegeben von dem bekannten Kinderfreund Berthold Otto.

Es gingen ferner bei der Redaktion ein: „**Zeitschrift für Oologie und Ornithologie**" (H. Hocke, Berlin C., Prenzlauerstr. 36); „**Natur und Kultur**", herausgeg. v. Dr. Frz. Jos. Völler, München (Komm.-Verl. von G. Schmidt, Aachen); „**Das Wetter**" (O. Salle, Berlin); „**Kunstwart**" (G. D. W. Callwey, München) ꝛc. ꝛc., auf die wir bei Gelegenheit zurückkommen wollen.



Kosmos-Korrespondenz.

Karl C., Heidelberg. Ihre Anfrage findet durch den Artikel: „Rudolf Falb und die neuesten Fortschritte der Meteorologie" in vorliegendem Hefte eingehende Beantwortung.

Weshalb erscheinen uns Sonne und Mond bei ihrem Auf- und Untergange größer, als wenn sie hoch am Himmel stehen? Mitglied W. M., Geesthacht a. d. Elbe. Diese auffällige Erscheinung ist eine Folge der sogenannten Luftperspektive, die dadurch erzeugt wird, daß die Atmosphäre nur in beschränktem Grade durchsichtig ist. Sie absorbiert oder verschluckt gewissermaßen einen Teil der Lichtstrahlen (in erster Linie durch ihren Gehalt an Wasserdampf und Kohlensäure), während sie einen andern Teil reflektiert und zerstreut. Zu dieser optischen Trübung der Luft kommt nun noch eine mechanische, indem die zumal in den tieferen Schichten der Luft vorhandenen Fremdkörper, wie Staub, Dunst, Rauch usw., gleichfalls ihre Durchsichtigkeit verringern. Deshalb erscheinen uns die Scheiben der Sonne und des Mondes dicht über dem Horizont verhältnismäßig größer, weil sie weniger hell sind, wie wir ja dann auch in die Sonne hineinschauen können, während in größerer Höhe das Auge sich geblendet abwendet. Endlich aber wird noch dadurch eine sehr ins Gewicht fallende Sinnestäuschung hervorgerufen, daß wir bei dem Auf- und Untergange der beiden Himmelskörper zugleich die zahlreichen, zwischen ihnen und uns auf dem Erdboden befindlichen Gegenstände mit wahrnehmen und uns infolgedessen unwillkürlich verleiten lassen, sie für entfernter und darum für größer zu halten, als wenn sie hoch am freien Himmelsgewölbe stehen.

Mitgl. 7233 a. Wir empfehlen Ihnen für Ihren Jungen Wagners „Illustr. Naturgeschichte für die Jugend" (Stuttgart, Thienemanns Verl. ℳ 6.—).

R. Sch. in Gießen. Die Ornithologische Gesellschaft München (Thierschstraße 37/II) pflegt für das gegenwärtige Frühjahr sehr eingehende Erhebungen über die Rauchschwalbe (Hirundo rustica), auch Dorf-, Stall- oder Stachelschwalbe. Sie ist von anderen Schwalbenarten kenntlich durch den rostroten Kehl- und Stirnfleck, ahlblaue Oberbrust und spießartig verlängerte seitliche Schwanzfedern. Das Rauchschwalbennest steht immer in bedeckten Räumen und ist oben offen. Die Beobachtungen, die größtenteils Volksschullehrer übernommen haben, erstrecken sich über vereinzelte Ankunft, das Erscheinen weiterer Exemplare und auf das anscheinend vollzählige oder doch zahlreiche Eintreffen der im Orte heimischen Rauchschwalben. Auch das erste Erscheinen am Neste ist zu notieren.

Inhalt von Heft 3.

Geschäftliche Mitteilungen.

Große Weltfirmen gestalten ihre Kataloge immer mehr so, daß sie auch beim Gebrauch von Nutzen sein können und dadurch dauernden Wert erhalten. Ein derartig praktisches Handbuch ist der neue Prachtkatalog Nr. 40 der altberühmten Optischen Anstalt Voigtländer & Sohn in Braunschweig, der eine ganze Reihe von lehrreichen Zusammenstellungen, wie Verhältnis der Brennweiten zur Plattengröße und der Lichtstärke zur Tiefenzeichnung ꝛc., ferner Angaben über die Lage des Unendlichkeitspunktes nach Brennweiten geordnet, über die Bestimmung des Bildwinkels u. s. w. enthält, die bei photographischen Preisverzeichnissen bisher vermißt worden sind. Preis gegen Voreinsendung 25 ₰ (Ausland 40 ₰); Auszug gratis.

Soeben geht uns auch noch die Jubiläums-Ausgabe (1855—1905) des „Talbot-Jahrbuch" (Berlin C., Romain Talbot) zu, das zwar mehr den Charakter einer reinen Preisliste trägt, durch die auf fast jeder der 160 Seiten eingestreuten hübschen Momentaufnahmen aber nichtsdestoweniger reiche Anregung bietet.

Bekanntlich ist ein Anastigmat das qualitativ am höchsten stehende Objektiv; der allgemeinen Verwendung stand bisher nur der hohe Preis hindernd im Wege. Seit kurzem werden jedoch die bekannten Union-Cameras der Firma Stöckig & Co. ausschließlich mit Anastigmaten ausgerüstet, und da diese Apparate unter erleichterten Bedingungen erhältlich sind, dürfte sehr bald manches minderwertige Objektiv verdrängt sein. Im übrigen verweisen wir auf die Beilage in unserem heutigen Blatte.

Anerkennenswerte Grundsätze für den naturwissenschaftlich geographischen Unterricht begegnen uns in dem Programm des „Landerziehungsheim für Mädchen" in Breitbrunn am Ammersee (Oberbayern), wo es u. a. heißt: „. . . er soll uns ein Bild geben von der Stellung der Erde im Weltenraum, von ihrer Oberfläche, von den Arten und der Entwicklungsgeschichte ihrer Steine, Pflanzen und Tiere. Physikalische, chemische und biologische Kenntnisse werden neben der Bereicherung des Verstandes und Gemütes uns praktische Vorteile bringen als Grundlage von Gesundheitspflege und Ernährungslehre." — Die Direktion erteilt gerne jede weitere Auskunft.

Die Orientalische Tabak- und Zigarettenfabrik „Yenidze" in Dresden bringt unter dem Namen „Salem Aleikum" eine Zigarettenmarke in den Handel, die in allen ihren Qualitätsabstufungen als außerordentlich preiswert bezeichnet werden darf und jedem Auslandsfabrikat mindestens ebenbürtig ist.





Beiblatt zum Kosmos.

Das Beiblatt enthält offizielle

Bekanntmachungen und Nachrichten.

Naturwissenschaftliche Gesellschaften, Museen u. s. w. sind frdl. eingeladen, diesen Teil unserer Zeitschrift als Publikationsmittel zu benützen.

Unter den Geschenken, die das Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik in München neuerdings verzeichnen konnte, verdienen besondere Erwähnung 17 Originalbriefe von Robert Mayer an den Stuttgarter Mathematiker und Physiker Carl Baur aus den Jahren 1841—1844, gestiftet von dem Sohne des Adressaten, Baurat Georg Baur aus Stuttgart, z. Z. in Tientsin, China. Der berühmte Entdecker des Prinzips von der Erhaltung der Energie und des mechanischen Wärmeäquivalents hatte seinen sechs Jahre jüngeren Landsmann 1840 in Paris kennen gelernt, von wo aus er die bedeutungsvolle Reise nach Java antrat, über die er 1842 an Wilhelm Griesinger schrieb: „Auf meiner Seereise mit dem Studium der Physiologie mich fast ausschließlich beschäftigend, fand ich die neue Lehre; dem erhaltenen Licht folgend, breitete sich mehr und mehr eine neue Welt von Wahrheiten aus.“ Bald nach der Rückkehr von dieser Reise begann der Briefwechsel, er fällt in die Zeit, als Mayer mit Ausarbeitung der grundlegenden Aufsätze beschäftigt war, auf denen die moderne Naturwissenschaft und Technik beruhen (erschienen 1842 und 1845). — Eine Abteilung des Museums wird auch der Zeitmeßkunst gewidmet sein. Geh. Kommerzienrat Junghans in Schramberg, der Besitzer einer der größten Uhrensammlungen der Welt, hat dem Museum als Grundstock für diese Abteilung eine Auswahl von etwa 60 der wertvollsten Uhren seines Museums gestiftet. Es befinden sich darunter neben den alten Sanduhren, Öl- und Sonnenuhren insbesondere eine Reihe sehr interessanter Taschenuhren, durch welche die Entwicklung derselben seit dem 16. Jahrhundert von ihren ersten Formen, in welchen noch eiserne, ja sogar hölzerne Triebwerke Verwendung fanden, bis zur Jetztzeit verfolgt werden kann. Es ist ferner die Entwicklung der Turm- und Zimmeruhren durch zum Teil außerordentlich schöne Ausführungen dargestellt. Aber auch Spezialuhren, wie z. B. eine japanische Uhr mit vertikaler Zeigerbewegung, eine sogenannte Sägeuhr, eine alte Schwarzwälder Kontrolluhr u. s. w. wurden in einer vorzüglich zusammengestellten Auswahl dem Museum überwiesen.

Entsprechend den Beschlüssen des I. Internationalen Botanischen Kongresses in Paris (1900) findet in Wien in der Zeit vom 11.—18. Juni 1905 (Pfingstwoche) der II. Internationale Botanische Kongreß unter dem Präsidium der bekannten Botaniker Un.-Prof. R. Ritter v. Wettstein und Un.-Prof. J. Wiesner statt. Programme &c. sind zu haben beim Generalsekretariat (Kustos A. Zahlbruckner), Wien I, Burgring 7. — Hofrat Ritter von Weinzierl, Direktor d. k. k. Samenkontrollstation in Wien, lädt im Anschluß daran zu einer Konferenz der Agrikulturbotaniker ein.

Im Jahre 1870 wurde von Dr. G. Kraatz in Berlin eine Vereinigung entomologischer Sammlungen angeregt, und 6 Jahre später wurde der Plan veröffentlicht. Als erste Vermächtnisse fielen dem projektierten Museum die Sammlungen Metzler, Stern, Letzner, Rottenberg und Rolph zu. Im Herbst 1904 wurde das Deutsche Entomologische National-Museum, Berlin NW. 52, Thomasiusstraße 21, offiziell eröffnet, indem die genannten Kollektionen mit der Kraatzschen Sammlung vereinigt und in einem eigenen Gebäude aufgestellt wurden. Das Museum sieht als städtische Stiftung, für welche alle erforderlichen Geldmittel testamentarisch durch Dr. Kraatz festgelegt sind, einer gesicherten Zukunft entgegen. Der Zweck des neuen Institutes ist, die Sammlungen und Bibliotheken von Entomologen (auch außerdeutschen) aufzunehmen, zu konservieren und für die Wissenschaft nutzbar zu machen. Die Herren Prof. Dr. v. Heyden, W. Koltze, Dr. W. Horn und Dr. H. Roeschke haben ihre Sammlungen dem jungen Museum schon fest vermacht, weitere Vermächtnisse sind in Aussicht gestellt. Zu näherer Auskunft erklärt sich der Kustos Sigm. Schenkling gern bereit.

Angesichts der drohenden Vernichtung der Laufenburger Stromschnellen protestiert der Bund Heimatschutz, dem wir als Mitglied angehören, energisch gegen die Vernichtung dieser Naturschönheiten.

Einem Aufsatz von Wolfgang Gersdorff über Frauenerziehung in Japan im „Tag“ entnehmen wir eine die Naturwissenschaften betreffende Forderung für die moderne Mädchenerziehung, die einer der ersten japanischen Philologen (Sinzo Nazusé) aufstellte. Er verlangt, daß das moderne japanische Mädchen kennen lerne die Lehre von den Naturerscheinungen und ihren Gesetzen durch eine allgemeine Einführung in die Gebiete der anorganischen und der organischen Natur unter besonderer Hervorkehrung der Entwicklungslehre; er fordert ferner Unterweisung in den Anfangsgründen der exakten (mathematischen) Wissenschaft mit Anleitung über das ethische Anschauen des Kosmos, dazu Einführung in die Physiologie mit besonderer Hervorkehrung der Aufgaben und der Bestimmung des Weibes. Ein derartiges Programm könnte man ohne weiteres als erstrebenswert für europäische Mädchenschulen bezeichnen.

Das Volksheim in Hamburg ist eine nach dem Muster der Londoner Toynbee Hall von dem Nationalökonomen Fr. Schomerus und dem Theologen W. Klassen gegründete Bildungsanstalt. Außer einer Lesehalle und einer Auskunftei sind zahlreiche Klubs eingerichtet, die ihren Mitgliedern Vorträge, Unterrichtskurse &c. bieten. Im Jahresbericht finden wir auch einen naturwissenschaftlichen Klub, der jetzt 24 Mitglieder (darunter 18 Fabrik- und Hafenarbeiter)) zählt und im Jahre 1904 erstaunlich viel geboten hat. Hoffentlich findet das Hamburger Beispiel auch anderwärts rege Nachahmung.



Bekanntmachungen
des
Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Die wachsende Mitgliederzahl ermöglicht es uns, jedem Kosmos-Heft einen Umfang von vollen 2 Bogen (32 Seiten) zu geben, während laut Anzeige in Heft 1 es bekanntlich vorgesehen war, abwechslungsweise Hefte à 1 und 2 Bogen erscheinen zu lassen; auch können wir vom nächsten Hefte ab eine Vermehrung der Illustrationen eintreten lassen.

Mitglieder, welche unsere Zeitschrift und die Veröffentlichungen nicht regelmäßig erhalten, bitten wir, immer zuerst bei der zuständigen Buchhandlung oder Postanstalt zu reklamieren. Erst wenn dort eine Reklamation fruchtlos ausfällt, bitten wir um direkten Bescheid.

Diejenigen Mitglieder, welche die Zeitschrift und Veröffentlichungen durch die Postzeitungsstelle (also nicht direkt per Kreuzband) erhalten, werden dringend gebeten, bei jedem Adressenwechsel die Überweisung an die neue Adresse bei dem zuständigen Postamt selbst zu beantragen und uns gleichzeitig per Postkarte davon zu unterrichten; andernfalls entstehen uns nur unnötige Unkosten.

Wir wiederholen der Ordnung halber die Reihenfolge der Veröffentlichungen ꝛc. Es erscheinen

Zell, Tierfabeln: Mitte Mai.	**Kosmos,** Heft 5: Anfang Juli.
Kosmos, Heft 4: Mitte Mai.	**Kosmos,** Heft 6: im August.
Teichmann, Leben und Tod: Ende Juni.	**Meyer, Sonne und Sterne:** im September.

Kosmos, Heft 7—10: im September bis Dezember, monatlich ein Heft.

Wilhelm Bölsche hat uns das Manuskript zu „Sieg des Lebens" abgeliefert; wir werden also das Buch jetzt fertigstellen und hoffen spätestens Anfang oder Mitte Mai die eingegangenen Bestellungen ausführen zu können. Weitere Bestellungen erbitten umgehend.

Den Kosmosmitgliedern stehen zu Ausnahmspreisen zur Verfügung:

I. Ordentliche Veröffentlichungen d. J. 1904:

Diese stehen den neueintretenden Mitgliedern zu dem nachträglich zu entrichtenden Jahresbeitrag für 1904 (Mk. 4.80) zu Diensten. Da jedoch das Literaturblatt 1904 vollständig vergriffen ist, so werden an dem Mitgliedsbeitrag 1904 80 Pfg. abgezogen. Die neuen Mitglieder erhalten also auf Wunsch:

Bd. 1. **Bölsche, Abstammung des Menschen**	Bd. 3/4. **Zell, Ist das Tier unvernünftig?**
Bd. 2. **Meyer, Weltuntergang**	Bd. 5. **Meyer, Weltschöpfung**

geheftet für Mk. 4.—. In 4 Ganzleinwandbänden gebunden für Mk. 6.20.

Der Bestellung ist Abschnitt 1 oder 2 der Mitgliedskarte 1905 beizufügen.

II. Außerordentliche Veröffentlichungen:

Bölsche, Wilhelm: Der Sieg des Lebens. Erscheint im Mai 1905. Subskriptionspreis für Mitglieder, geh. M. —.80, fein geb. M. 1.50. (Preis für Nichtmitglieder M. 1.—, bezw. M. 2.—.) Allen Freunden Bölsches warm zu empfehlen. Zu Geschenken sehr geeignet.

Francé, R. H.: Das Leben der Pflanze. Näheres Seite 93. Lieferung 1 dieses prächtigen Werkes ist soeben erschienen und durch jede Buchhandlung zur Ansicht erhältlich. Mitglieder, welche mittelst der diesem Heft beigegebenen Bestellkarte auf das Werk abonnieren, erhalten jede zehnte Lieferung kostenlos.

Sauer, A.: Mineralkunde. Näheres Seite 94.

Als außerordentliche Veröffentlichungen für das Jahr 1905 sind in Vorbereitung:

Jäger, Prof. Dr. Gust.: Das Leben im Wasser (Neue Ausgabe. Näheres in Heft 4 oder 5).

Unsere Ausnahmepreise stellen eine Vergünstigung dar, die

ausschließlich nur für unsere Mitglieder

gilt. Nichtmitglieder zahlen erhöhte Preise; es ist daher für eine wirksame Kontrolle unbedingt notwendig, daß unsere Mitglieder den Originalbestellzettel benützen und den betr. Abschnitt mit der Mitgliedsnummer aufkleben; andernfalls wird der gewöhnliche Ladenpreis berechnet.

Der Bezug erfolgt am besten durch diejenige Buchhandlung, durch deren Vermittlung das betr. Mitglied den Kosmos erhält.

Angebotene Bücher:

In dieser Abteilung finden angebotene Bücher von Antiquaren und Privaten Aufnahme zum Preise von 10 Pfg. für die zweigespaltene Petitzeile.

Mitglied No. 2302 d. d. Geschäftsstelle d. Kosmos, Stuttgart, Blumenstr. 36 B:

Wagner, Hermann, Lehrbuch d. Geographie. 1. Bd. 7. Aufl. 1903. (14.—) M. 9.—.

Ratzel, Anthropogeographie. 1. Teil. 2. Aufl. (16.—) M. 12.—.

Frobenius, Leo, Geographische Kulturkunde. 1904. (11.50) M. 8.—.

Hertwig, R., Lehrbuch der Zoologie. 6. Aufl. (13.50) M. 9.—.

Sämtliche Werke wie neu.

Hans Friedrich, Antiquariat in **Berlin-Karlshorst** bietet in gut erhaltenen Exemplaren franko gegen vorherige Einsendung des Betrags oder gegen Nachnahme an:

Mascief, Atlas des plantes de France utiles, nuisibles et ornament. Mit 400 Farbentafeln. 3 Bde., Halbleder. (1893) statt M. 56.— für M. 25.—.

Deutscher Bienenfreund. Herausgegeben v. Krancher. Jahrg. 1869—88. Gebd. M. 18.—.

Gartenflora. Allgem. Monats-Schrift f. Garten- u. Blumenkunde. Herausg. v. Regel u. Wittmack. Jahrg. 1875—88. 14 Bände. Gebunden. Reich illustriert. Statt M. 300.— für M. 70.—.

Rambert et Robert, Les oiseaux dans la nature. Description pittoresque des oiseaux utiles. Avec 60 planches en couleurs, 30 gravures sur bois hors texte et 122 gravures dans le texte. Folio. Prachtband M. 24.—.

Mitglied No. 2046 d. d. Geschäftsstelle d. Kosmos, Stuttgart, Blumenstr. 36 B:

Figuier, Louis, Les nouvelles conquêtes de la Science. L'électricité. Volume illustré de 222 gravures. 1886. (Format v. „Weltall u. Menschheit".) Geb. mit Goldschnitt, wie neu M. 3.—.

Wilh. Jacobsohn & Co., Buchhandlg. u. Antiq., **Breslau V,** offeriert in guten antiquar. Ex. per Postnachnahme: Das Buch der Erfindungen (Spamer). 7 Bde. gebd. reich illustr. 1867/68 für M. 6.—, dasselbe, 7 Bde. geb. 1872/76 für M. 9.—. — F. Cohn, Die Pflanze 1885. Eleg. geb. statt M. 14.— für M. 9.—. — Hartwig u. Rümpler, Buch der Bäume und Sträucher Deutschl. m. 500 Illustr. 1875 Hbfrzbd. statt M. 20.— für M. 8.—. — Brehm, Schlangen und Kriechtiere, 2. kol. Aufl. (Tierleben) Hbfrzbd. statt M. 15.— für M. 6.—. — Leopoldina (Zeitschr.) 1881/1900 statt M. 160.— für M. 20.—. — Russ, Einheimische und fremdl. Stubenvögel. 2 Bde. geb. statt M. 14.— für M. 7.—. — Humboldt-Kosmos. Gross-Oktavausg. 5 Bde. Vollständige seltene A. 1845/59 gut geb. statt M. 45.— für M. 15 —. — Meyer's gross. Konv.-Lex. II. Aufl. 17 Bde. m. Taf. u. Kart. 1861/73, geb. st. M. 170.— M. 12.—.

Franckh'sche Verlagshandlung in **Stuttgart** offeriert freibleibend:

Heymann, Von Golgatha nach Rom. Hist. R. Origlwbd. Tadellos neu. 04 . M. 2.65

Liebig, Tierchemie. 2. A. Brschwg. 43 „ 1.—

Lutz, K. G., Raubvögel Dtschlds. Mit 38 kol. Abb. Gebd. . . . . „ 1.40

Morelet, Reisen in Centralamerika. Dtsch. v. H. Hertz. Jena 72 . . . „ 2.60

Nordpolfahrt, 2. deutsche, 1869/70. Volksausg. Lpzg. 75 . . . . . . „ 2.—

Peters, Fixsterne. Ill. Lpzg. 83 . . . „ —.75

Speke, Entdeckg. der Nilquellen. 2 Bde., ill. Lpzg. 64 . . . . „ 3.80



Hans Schultze, Dresden-A. I. offeriert in sehr gut erhalt. antiquar. Exempl. (die mit einem * versehenen sind wie neu):

*Album deutscher Hunderassen. 12 Bilder in Passepartout. In eleg. Lwd.-Mappe (15.—) . . . . ℳ 10.—
Aus der Natur. D. neuest. Entdeckg. a. d. Geb. d. Naturwissensch. Bd. 1—44. 1860/71 (132.—) . . . . „ 20.—
*Baldamus, Illustr. Handb. d. Federviehzucht. 2 Bde. 1896/97. Lwd. (28.—) „ 13.—
*Brehms Tierleben: Säugetiere. 3. Aufl. 3 Bde. 1890/93. Hbfrz. (45.—) . . „ 25.—
de Buffon, M. le comte, Oeuvres d'histoire naturelle Nouvelle édition en quarante volumes avec figures. Berne 1792. Pappbde. Ein hochinteressantes Werk mit zahlreichen Abbildungen und Karten. Vorzüglich erhalten! . . . „ 12.—
*Busemann, Naturkundl. Volksbücher. M. 536 Holzst. 1885/87. 2 Bd. Lwd. (17.—) „ 8.—
Daniel, Illustr. kl. Handb. d. Geographie. 2 Bde. 1882. Hbfrz. (21.60) . . . . „ 8.—
*Dannemann, Grundriss e. Geschichte d. Naturwissenschaften. 2 Bde. Mit 144 Abbildg. 1902/3. Lwd. (20.—) . . . „ 15.—
*Friderich, Naturgesch. d. dtsch. Vögel. Illustr. 4. Aufl. 1891. Origbd. (27.—) „ 14.—
Friderich, Geflügelbuch. 4. Aufl. Mit 216 farb. Abbildg. O. J. Hbfrz. (15.—) „ 10.—
Die gefiederte Welt. Bd. 25, 26, 27 Hlwd. . . . . à „ 3.—
—„— Bd. 8—12 Hlwd. . . . . . à „ 2.—
—„— Bd. 33 . . . . „ 2.—
Giebel, Naturgesch. des Tierreichs. M. 8000 Abbild. 5 Bde. Leipzig 1859/64. Hlbfrz. (60.—) . . . . „ 12.—
*Haacke, D. Schöpfung d. Menschen u. s. Ideale. Mit 62 Abbild. 1895 (12.—) „ 7.—
Haeckel, Natürl. Schöpfungsgesch. Ill. 9. Aufl. 1898. Hbfrz. (15.—) . . . . „ 11.—
Handwörterbuch d. Zoologie, Anthropologie u. Ethnologie. Herausg. v. G. Jäger, fortgesetzt v. A. Reichenow u. J. Frenzel. 7 Bde. 1880/97. 1/5 Hlwd. 6/7 brosch. (113.—) . . . . „ 38.—
Helmholtz, Vorträge u. Reden. 3. Aufl. 2 Bd. Mit Holzschn. 1884. Org.-Lwd. (17.50) „ 12.50
*Hermann, Lehrb. d. Physiologie. 13. Aufl. Mit 245 Abbildg. 1905. (16.—) . . . „ 12.—
Humboldt, Monatsschrift für die ges. Naturwissenschaften. 4°. Jahrg. 1—8. 1882/89. (96.—) . . . . „ 24.—
Isis, Zeitschrift f. alle naturwiss. Liebhab. Jg. 7—9. Hlwd. à (12.50) . à „ 2.—
*Kabsch, D. Pflanzenleben d. Erde. Mit 59 Holzschn. 2. Ausg. 1870. Hlwd. (9.—) „ 4.—
Klein u. Thomé, D. Erde u. ihr organ. Leben. 2 Bde. Illustr. O. J. Hlbfrz. (30.—) „ 8.—
*Lenz, Gemeinnütz. Naturgesch. 6. Aufl. 5 Bde. Mit 60 kol. Taf. 1884. Hbfrz. (40.—) „ 12.—
*Martins Naturgeschichte. Gr. Ausg. Mit 1500 farb. u. schwarz. Abbildg. 1901 Hbfrz. (25.—) . . . . „ 15.—
*Meyer, Die Naturkräfte. Mit 474 Abbildg. 1903. Hbfrz. (17.—) . . . . „ 12.75
Moldenhauer, D Weltall u. s. Entwicklung. 2 Bde. 1882. Lwd. (16.—) . „ 6.—
*Mutter Erde. Technik, Reisen u. nützl. Naturbetrachtung. Bd. 1/4. 1899/00. Lwd. (à 9.50) . . . . à ℳ 4.—
Naturgeschichte d. Tierreichs. Grosser Bilderatlas m. Text f. Schule u. Haus. 80 Grossfoliotafeln mit über 1000 kol. Abbild. u. 50 Bg. Text. 2. Aufl. O. J. Lwd. (25.—) . . . . „ 15.—
Naturwissenschaften, D. gesamten. Von Dippel, Gottlieb, Gurlt, Koppe, Mädler, Masius, Moll, Nauck, Nöggerath, Quenstedt, Reclam, Reis, Romberg, Zech. 3. Aufl. Illustr. 3 Bde. 1873/77. Lwd. (48.75) „ 9.—
*Naumann's Naturgeschichte d. Vögel Mitteleuropas. 12 Bde. in Origbd. kpltt. Wie neu! (239.—) . . . . „ 165.—
*—„— Bd. VI apart. Taubenvögel, Hühnervögel, Reiher, Flamingos u. Störche. Mit 32 Tafeln. Orig.-Hbfrz. (16.—) . „ 11.75
*Oppel, Natur u. Arbeit. Illustr. 2 Bde. 1904. Lwd. (20.—) . . . . „ 15.—
*Ornithologische Monatsschrift des Deutschen Vereins z. Schutze d. Vogelwelt. Bd. XII, XIII XIV, XVI—XXV u. Index zu I—XII. (1887/1900.) Hlblwd. Einzelne Bände á ℳ 3.— . . . . . „ 30.—
—„— Bd. XI—XII (1886/87) zus. geb., apart. Hlblwd. . . . . „ 4.—
Ranke, Physiologie d. Menschen. 3. Aufl. Mit 265 Holzschn. 1875. Hbfrz. (15.—) „ 4.—
Ratzeburg, Die Forst-Insekten. 3 Teile nebst 1 Nachtr. Ill. 1837/44. Ppbd. (63.—) „ 25.—
Robert, Gefiederte Freunde. 60 chromolith. Tafeln. Mit Text von O. v. Riesenthal. O. J. Hbfrz. (80.—) . . . . „ 10.—
Russ, D. heimische Naturleben i. Kreislauf d. Jahres. 1889. Hbfrz. (11.—) . „ 5.—
*Stanley, D. Kongo. 2. Aufl. M. 100 Abbild. 2 Bde. 1887. Orig.-Lwd. (20.—) . . „ 10.—
*—„— D. d. dunkeln Weltteil. 3. Aufl. Mit 240 Kart. etc. 2 Bd. 1891. Orig.-Lwd. (22.—) „ 10.—
—„— u. Jephson, Emin Pascha u. die Meuterei i. Aequatoria. Mit 46 Abbildg. etc. 1890. Orig.-Lwd. (10.—) . . . . „ 5.—
Weltall u. Menschheit. Geschichte d. Erforschung d. Natur u. d. Verwertung d. Naturkräfte im Dienste der Völker. Herausg. v. Hans Kraemer i. Verbindg. m. a. O. J. In 100 Lief. (60.—) . . „ 35.—
(Lief. 75—100 wird nach Erscheinen als Rest nachgeliefert.)
*Wink, Deutschlands Vögel. Mit 235 farb. Abbildg. 1889. Hlwd. (8.50) . . . „ 4.50
*Wissmann-Kuhnert, In d. Wildniss. Afrikas u. Asiens. Jagderlebnisse von Dr. v. Wissmann. Mit 28 Vollbildern u. 42 Textabbildg. 1901. (30.—) . . . „ 18.—
Zacharias, Tier- u. Pflanzenwelt des Süsswassers. 2 Bde. 1891. (24.—) . „ 14.—
sowie alle anderen Antiquaria nach Angabe.

Mitglied No. 6643 d. d. Geschäftsstelle des Kosmos, Stuttgart, Blumenstr. 36 B:

Kappler, Holländisch-Guiana. Mit 1 K. Stgt. 81. Bbd. ℳ 1.50
Kurr, Grdz. d. Mineral. 3. A. Mit 7 Taf. Lpzg. 51. Bbd. „ 1.50
Martins, Von Spitzbergen z. Sahara. Dtsch. v. Bartels u. Vogt. 2 Bde. Jena 68. „ 1.85



Theodor Krische, Universitätsbuchhandlung in **Erlangen** bietet freibleibend an:

*Bley, Franz, Botanisches Bilderbuch für jung und alt. 2 Bde. Berlin 1897/98. Orig.-Bd. (9.—) . . . . ℳ 6.50
*Blochmann, H. R., Mechanik u. Akustik. Stuttgart 1900. Orig.-Bd. (5.—) . . „ 3.—
*Engler, A., Syllabus d. Pflanzenfamilien. 3. Aufl. Berl. 1903. Kart. durchsch. (5.50) „ 3.—
Giesenhagen, K., Lehrb. d. Botanik. 2. Aufl. Münch. 1899. Orig.-Gnzlnbd. (8.—) „ 4.80
Haas, H., Katechismus d. Versteinerungskunde. Leipz. 1887. Orig.-Gnzlnbd. (3.—) „ 1.80
Hermann, L., Lehrbuch der Physiologie. 12. Aufl. Berlin 1900. Halbfrzdb. (16.50) „ 10.—
Hertwig, R., Lehrbuch der Zoologie. 5. Aufl. Jena 1900. Halbfrzbd. (13.50) „ 9.—
*—„—, Elemente der Entwicklungslehre. Jena 1900. Orig.-Gnzlnbd. (8.50) . . „ 6.50
Jacquin, N. J. von, Anl. zur Pflanzenkenntnis nach Linné's Methode. Mit 10 Tafeln. Wien 1798. Ppbd. . . . „ 1.50
Kollert, J., Katech. d. Physik. 5. Aufl. Leipzig 1895. Origbd. (4.50) . . . „ 2.—
Krafft, F., Anorganische Chemie. 3. Aufl. Wien 1898. Halbfrzbd (11.—) . . . ℳ 6.—
Lepsius, R., Geologie von Deutschland. I. Teil. Stuttgt. 1887/92. Halblnbd. (34.—) „ 24.—
Möller, J., Pharmakognosie. Wien 1889. Halbfrzbd. (12.60) . . . . „ 7.—
*Ostwald, W., Grundlinien der anorgan. Chemie. Leipzig 1900. Origbd. (16.—) „ 12.—
*Reeß, M., Botanik. Stuttgart 1896. Halbfrzbd. (12.—) . . . . „ 6.50
Reis, P, Elemente der Physik. 6. Aufl. Leipzig 1897. Halblnbd. (5.50) . . „ 3.—
*Stratz, C. H., Rassenschönheit d. Weibes. 3. Aufl. Stuttgt. 1902. Origbd. (12.—) „ 9.—
Taschenberg, O., Repet. d. Zoologie. 2. Aufl. Breslau 1901. Ganzlnbd. (5.75) „ 4.—
Weinschenk, E., Die gesteinbildenden Mineralien. Freiburg 1901. Origbd. (5.60) „ 4.—
—„—, Polarisationsmikroskop. Freiburg 1901. Origbd. (3.50) . . . . „ 2.50

Die mit * bezeichneten Werke sind ungebraucht, die übrigen durchweg sauber und gut erhalten. Versand erfolgt nur gegen vorherige Einsendung des Betrages oder gegen Nachnahme.

Gesuchte Bücher, Tauschangebote u. s. w.

Wir bitten besonders unsere Mitglieder, diese Abteilung zu benützen. Preis für die zweigespaltene Petitzeile für Mitglieder 6 Pfg., für Nichtmitglieder 10 Pfg.

Mitgl. No. 2046 d. d. Geschäftsstelle des Kosmos, Stuttgart, Blumenstr. 36 B, verkauft:
Fossile Bernsteinsammlung. Stücke auf Glasplatten geleimt; enthalten Insekten und Pflanzen.

Gottwalt Chr. Hirsch, Magdeburg, Heilige-Geiststrasse 6 II, kauft oder tauscht:
Schädel von Säugetieren und von grösseren Vögeln, präpariert und unpräpariert.

Mitgl. No. 1593 d. d. Geschäftsstelle des Kosmos Stuttgart, Blumenstr. 36 B, sucht:
Gebrauchtes Bakterienmikroskop.
Lutz, Dr., Wanderungen in Begleitung eines Naturkundigen.

Paul Johannsen in **Flensburg** gibt in Tausch:
Littrow, Wunder des Himmels gegen:
Meyer, Das Weltgebäude.

Die **Lehrmittelhandlung Steph. Künzel** in **Petersdorf b. Trautenau** offeriert:
Billige Lehrmittel wie Mineraliensammlungen, Petrefakten-, Conchylien-, Insektensammlungen, Stopfpräparate, Biologien, physik. Apparate, anatom. Modelle v. Menschen etc., Pilzmodelle, Skelette, Wandbilder etc. etc. — Preislisten gratis und franco. —

Bezugsquellen für unsere Mitglieder

besonders für Sammler von Büchern, Naturalien u. s. w.

Es finden nur Firmen Aufnahme, die von mindestens zwei Mitgliedern empfohlen oder dem Gesellschaftsausschuss selbst bekannt sind (Aufnahmegebühr M. 12.— pro Jahr).

Antiquare:

Hans Friedrich, Berlin-Karlshorst 9.
W. Jacobsohn & Co., Breslau.
Th. Krische, Univ.-Buchhandlung, Erlangen.
Hans Schultze, Dresden-A. I

Astronomische Fernrohre grössere u. kleinere vermittelt sehr preiswürdig
Prof. Dr. Herm. J. Klein, Köln-Lindenthal.

Mikroskope:

E. Hartnack, Potsdam.
F. W. Schieck, Berlin S. W. 11, Halleschestr. 14.
Theod. Schröter, Leipzig-Connewitz, Friedrichstrasse 5—7. Auch Utensilien aller Art für Mikroskopiker etc.

Mineralien:

Siebenbürger Mineralien-Niederlage
(A. Brandenburger, Verespatak-Siebenbürgen.)

Photographische Aufnahmen:

Hinterberger, Hugo, Wien IX/3, Frankgasse 10
Photograph. Universitätslektor. Aufnahme f. wissenschaftliche Zwecke, besonders Mikrophotographie.

Photographische Bedarfsartikel:

Actien-Gesellschaft für Anilin-Fabrikation („Agfa"-Artikel), Berlin SO. 36.
Camera-Grossvertrieb „Union" Hugo Stöckig & Co., Dresden-A.
Romain Talbot, Berlin, Kaiser Wilhelmstr. 46. (Luna-Papier etc.)
Voigtländer & Sohn, Braunschweig. (Cameras.)

Projektionsapparate f. Vorträge etc.

Hch. Trillich, Rüppurr-Karlsruhe i. B.



Bäder und Sommerfrischen.

Sanatorium Oberwaid b. St. Gallen (Schweiz)

Naturheilanstalt I. Ranges.

2 Aerzte, 1 Aerztin.

Auch für Erholungsbedürftige und zur Nachkur geeignet.



Direktion: **Otto Wagner**, früher Dir. u. Pächter d. Bilz'schen Anstalt. — **Beste Kurerfolge** bei fast **allen Krankheiten** durch angepaßte Anwendung der **physik.-diät. Heilmittel.** (Ausgen. Tuberkulöse u. Geisteskranke.) — **Spez.-Abteilung zur Behandlung von Frauenkrankheiten.** — Aller Komfort, herrliche geschützte Lage, eigener alter Waldpark und wundervolle Ausflüge. — Illustrierte Prospekte gratis.

Zu **Frühjahrskuren** infolge milder Lage ganz besonders geeignet.

Pension Villa P. v. Kapff

Degerloch bei Stuttgart.

Landschaftlich schöne Lage.

Für Erholungsbedürftige angenehmer, ruhiger Aufenthalt in reiner Höhen- und Waldluft. **Mit der an hochbedeutenden Sammlungen und Bibliotheken reichen Residenz** durch elektrische Bahnen (Zahnrad- und Adhäsionsbahn, Fahrzeit 15 Minuten) verbunden.

Herrlicher Ferienaufenthalt.

Fein möblierte Zimmer mit voller Pension in der Vorsaison von Mk. 3.50 an.

Jensch's Grand-Hôtel

(Kosmos-Mitglied!)

Sestri-Levante

Riviera.

A.-G. „Schweizerhof"

(Kosmos-Mitglied!)

St. Moritz-Dorf

Engadin (Schweiz).

Physikalische Baukästen

mit Anleitung zur Selbstherstellung betriebsfähiger und praktisch verwendbarer Apparate.

I. Serie.

1.	**Elektromotor**	ℳ 4.—
2.	**Dynamo-Maschine**	„ 6.—
3.	**Schlitten-Induktions-Apparat**	„ 6.50
4.	**Funkeninduktor**	„ 8.—
5.	**Morse-Schreibtelegraph**	„ 6.—
6.	**Haustelegraph**	„ 6.—
7.	**Telephon (2 Stationen)**	„ 26.—
8.	**Akkumulator**	„ 4.—
9.	**Dampfmaschine**	„ 8.—
10.	**Lehruhr**	„ 4.—

Ein hervorragendes Lehr- und Beschäftigungsmittel zur Einführung in die Naturlehre und in die praktischen Arbeiten des Mechanikers, Elektrotechnikers und Monteurs.

Zu beziehen gegen Einsendung des Betrages oder Nachnahme vom Verlage

Hugo Peter, Halle a. S.

Ausführliche Prospekte gratis.



G. & S. Merz

vorm.

Utzschneider & Fraunhofer

optisches Institut

MÜNCHEN

Blumenstrasse 30.

Terrestrische

und

astronomische

Fernrohre

Refraktoren

jeder Grösse.

Preislisten gratis und franko.



Kosmos.

Handweiser für Naturfreunde.

Herausgeber:
Kosmos, Gesellschaft d. Naturfreunde
Stuttgart.

Redaktion:
Friedrich Regensberg
Stuttgart.

Bakteriologische Umschau.

Unsere Großstadtluft enthält neben dem Gasgemisch, das die Atmosphäre bildet, und dessen Beimengungen von Wasser, Dampf, Kohlensäure und Ammoniak auch noch Staub, Ruß und Rauch, sowie endlich lebens- und entwicklungsfähige Keime in Form von Pilzsporen und Bakterien. Ein kräftiger Erwachsener atmet in 24 Stunden etwa 11520 Liter Luft ein und erhält mit jedem Atemzuge neben der „Lebensspeise", wie schon die alten Mediziner die Luft nannten, zugleich die entsprechende Dosis jener Zutaten. Auch im Wasser weist das Mikroskop derartige Keime nach; sogar in reinem Quell- und Leitungswasser findet man in 1 Kubikzentigramm 2 bis 50 Stück davon, in reinem Pumpenwasser 100 bis 500, und im Kanalwasser oder in stark verunreinigtem Flußwasser wechselt ihre Anzahl zwischen 2 bis 40 Millionen, während in 1 Gramm Gartenerde über 100000 Keime gezählt wurden. Mephisto hat also wahrlich recht, wenn er die Ergebnisse der modernen Mikroskopie und Bakteriologie mit den Worten vorhersagt:

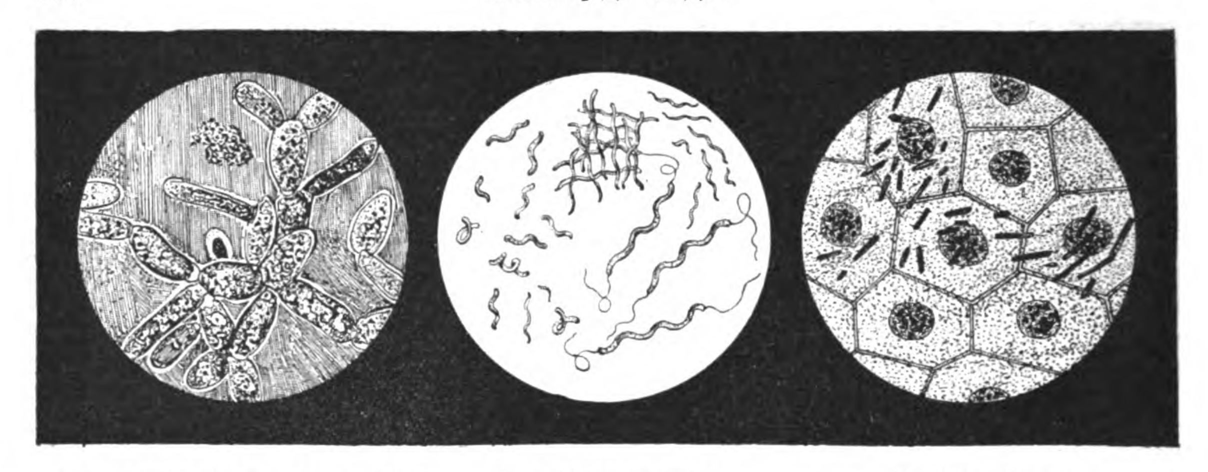
„Der Luft, dem Wasser wie der Erden
Entwinden tausend Keime sich
Im Trocknen, Feuchten, Warmen, Kalten!"

Die **Bakterien** oder Mikroben gehören zu den kleinsten bisher bekannten Lebewesen und befinden sich sämtlich unterhalb der Grenze der Sichtbarkeit für das bloße Auge; von ihren winzigsten Formen würden 1700 Millionen bequem in einem Kubikmillimeter Platz finden. Ihre Größe bestimmt man nach Tausendsteln eines Millimeters; dieses Maß wird Mikrón genannt und mit dem griechischen m: μ (sprich: mi) bezeichnet, also $0{,}001 \text{ mm} = 1 \mu$. Ohne Zweifel stehen die Bakterien auf der Grenze zwischen Tieren und Pflanzen; über ihre Verwandtschaftsverhältnisse wird noch gestritten, doch rechnet man sie gewöhnlich zu den niederen Pilzen, die in Schimmelpilze, Hefepilze und Bakterien oder Spaltpilze eingeteilt werden.

Das Wort Bakterium (vom griechischen bakterion, d. h. Stäbchen), heißt, wie Professor **Schottelius** in seinem Werke über Bakterien[1] ausführt, auf deutsch: „Stabtierchen oder Stabpflänzchen und soll bedeuten, daß diese niedersten Pilze häufig die Form eines Stäbchens haben. Bezeichnender für das Leben der Bakterien ist eigentlich der Ausdruck **Spaltpilze** nach doppelter Richtung hin: einmal nämlich deshalb, weil diese Pilze durch Spaltung ihres Körpers sich vermehren und dann, weil sie die Stoffe, auf denen sie leben, zerspalten in die einfachsten chemischen Verbindungen. Der Name ‚Bakterien' für die niedersten Pilze hat sich aber jetzt so eingebürgert, daß man dieses Wort auch beibehalten kann, wenn man sich nur darüber klar ist, daß nicht nur stäbchenförmige, sondern daß **alle** Formen dieser Lebewesen darunter verstanden werden sollen."

Am bekanntesten unter den niederen Pilzen sind die Schimmelpilze, die als weiße, graue oder grüne, selten anders gefärbte flockige, faserige oder polsterähnliche Überzüge sich auf Speisen oder Getränken, mitunter auch auf andern organischen Körpern ansiedeln. Gleich den Bakterien vegetieren sie entweder auf toten oder lebenden Nährgrundlagen und werden danach als Saprophyten und Parasiten unterschieden; ge-

[1] „**Bakterien.** Infektionskrankheiten und deren Bekämpfung" von Geh. Hofrat Prof. Dr. M. Schottelius, Direktor des hygien. Instituts der Universität Freiburg 237 S., 33 Abb. darunter 24 teils farbige Kunstdrucke auf Tafeln. Brosch. 2.50. Elg. geb. 3.— Mk. Das vortrefflich ausgestattete Werk bildet den 2. Band der im Verlage von E. H. Moritz in Stuttgart erscheinenden „Bibliothek der Gesundheitspflege". Der Verfasser erörtert darin zunächst die Stellung der Bakterien in der Natur und zu den übrigen Lebewesen u. erschließt sodann dem Leser das Verständnis der bakteriologischen Untersuchungsarten. Hierauf setzt er den Begriff „Krankheit" auseinander und schildert die Bekämpfung der Infektionskrankheiten, die zum Schluß einzeln besprochen werden. Das ungemein klar und im besten Sinne populär geschriebene Buch verdient die weiteste Verbreitung.



1. Bierhefe (Saccharomyces cerevisiae) lebend in Glycerinwasser präpariert. Vergrößerung ca. 3000 : 1.

2. Verschiedene Spirillen (Schraubenbakterien) aus Sumpfwasser.

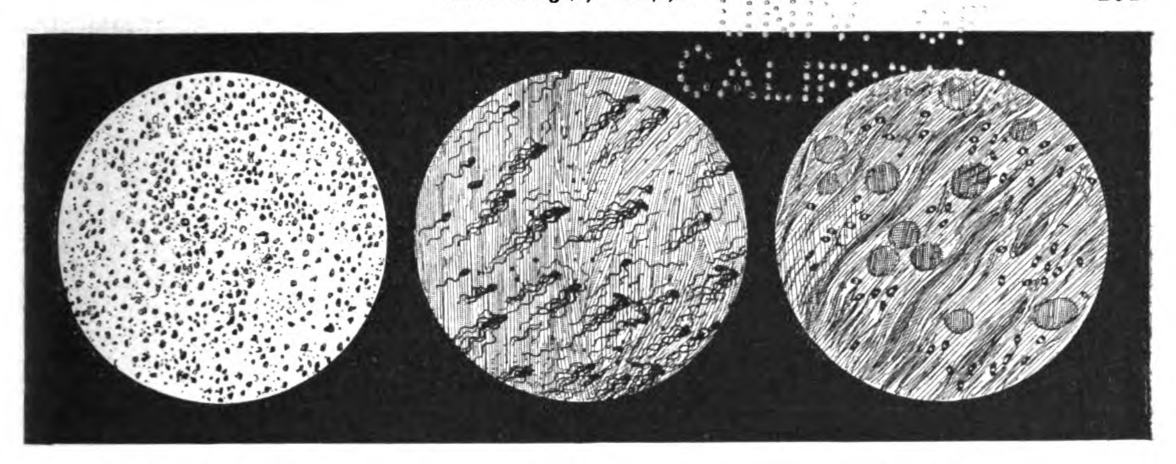
3. Milzbrandbakterien (Bacillus anthracis) zwischen den Zellen der Leber einer Maus. 1100 : 1.

wöhnlich führen sie eine baldige Zersetzung der betr. Unterlage herbei. Ähnlich einfach gebaut wie die einzelligen Bakterien sind die eine mehr oder weniger ovale Form zeigenden Hefen oder Sproßpilze, nur erheblich größer, so daß sie mit dem bloßen Auge noch eben erkennbar sind. Während die Bakterien sich aber dadurch vermehren, daß sie nach Erreichung einer gewissen Größe sich in der Mitte einschnüren und in zwei Zellen teilen, die dann entweder sich trennen oder in bestimmter Anordnung nebeneinander liegen bleiben, geschieht dies bei den Hefen durch das Aussprossen seitlicher junger Triebe, daher die Bezeichnung: Sproßpilze. Sie haben aber wiederum das mit den Bakterien gemeinsam, daß sie auch Dauerzellen oder Sporen (vom griechischen sporos, d. h. Samenkorn) und zwar im Innern der gewöhnlichen Zellen zu bilden vermögen. Die Hefepilze spielen eine hervorragende nutzenbringende Rolle im Haushalt der Natur wie besonders in dem des Menschen. Ihre Zellen besitzen die Fähigkeit, aus Zucker: Alkohol, Kohlensäure und aromatische gewürzhafte Stoffe zu bilden, und darauf beruht die Anwendung der Hefe in verschiedenen Gewerben und Industrien.

„Bei der Bäckerei wollen wir," nach Prof. Dr. Felix Kienitz-Gerloff[1], „durch sie auf dem Wege der Alkoholgärung in erster Linie die Kohlensäure gewinnen, um durch ihre Gasblasen den Teig porös und dadurch den Verdauungssäften leichter zugänglich zu machen. Bei der Spiritusbrennerei, der Brauerei und Weinkelterei soll hingegen vorzugsweise Alkohol gewonnen werden, und nur in den ‚spritzigen' Weinen, besonders den Moselweinen und im Sekt kommt es uns auch wesentlich auf die Kohlensäure an. Dem Brotteig, der Maische und der Würze wird die Hefe zugesetzt, die man deshalb künstlich züchtet, so daß sie geradezu eine Kulturpflanze geworden und als ‚Preßhefe', der übrigens auch immer Bakterien — häufig auch Stärke — beigemengt sind, im Handel zu haben ist. Diese Hefe ist meist die gewöhnliche Bierhefe (Saccharomyces cerevisiae) oder eine nahe verwandte Form."

Abbildung 1 veranschaulicht in entsprechender Vergrößerung die charakteristischen Keime lebender Bierhefe, während die übrigen Bilder uns durch das Mikroskop sichtbar gemachte Bakterien vorführen, die ihrer Gestalt nach in 3 große Klassen eingeteilt werden: in Kugelbakterien oder Kokken, in Stäbchenbakterien oder Bazillen und in Schraubenbakterien oder Spirillen (Abb. 2). Ganz zweifellos sind auch die Bakterien im Haushalt der Natur unbedingt notwendig für das Leben und Gedeihen von Menschen, Tieren und Pflanzen, das erhellt beispielsweise schon aus der so ungeheuer wertvollen Tätigkeit dieser winzigen Keime, deren Körper aus lebendigem Eiweißstoff — Protoplasma — besteht, im Dienst der Landwirtschaft, indem durch ihre unaufhörliche Lebenstätigkeit in den kleinsten Teilen des Bodens eine fortwährende Lockerung stattfindet, die durch das Weiterwandern der von ihnen ausgeschiedenen Kohlensäure vermehrt wird. Die wertvollen Lager von Chilisalpeter in den fast regenlosen Gebieten Südamerikas entstanden im Laufe vieler Jahrhunderte durch Verwesung organischer Substanzen und unter Mitwirkung

[1] In seiner Schrift „Bakterien und Hefen", insbesondere in ihren Beziehungen zur Haus- und Landwirtschaft, zu den Gewerben, sowie zur Gesundheitspflege gemeinverständlich darstellt. 100 S. mit 65 Abb. Preis 1.50 Mk. (Berlin, Otto Salle.)



4. Bakterien der Genickstarre (Diplococcus intracellularis). 1000 : 1.

5. Typhusbazillen (Bacterium typhi), in Wasser emulgiert. 1000 : 1.

6. Pestbazillen (Bacterium pestis) im Gewebesaft.

von Bakterien. Wie die letzteren im Boden die nahrhaften Stoffe des Erdreichs zur Aufnahme in die Pflanzenwurzeln vorbereiten, so wirken sie im Darm der Tiere bei der Ausnützung der Nahrung mit und regen dessen Schleimhaut zur Tätigkeit an. Eine nicht minder wichtige Aufgabe fällt den Fäulnisbakterien bei der endgültigen Zersetzung aller organischen Stoffe zu.

Wenn aber der Laie das Wort „Bakterien" hört, so denkt er in erster Linie an die im menschlichen und tierischen Körper als Schmarotzer oder Parasiten auftretenden Keime, die Infektions- oder ansteckende Krankheiten verursachen können. Die Forscher Pollender (1849) und Davaine (1850) erklärten die von ihnen gefundene **Milzbrandbakterie** (Abb. 3), ein verhältnismäßig großes Stäbchen, für die spezifische Krankheitsursache, ohne jedoch einen zwingenden Beweis dafür geben zu können, was erst Robert Koch 1876 durch Tierimpfungen in längeren Reihen gelang; dieser berühmte Bakteriologe entdeckte dann 1882 den Tuberkelbazillus und 1883 den Cholerabazillus, und seitdem gilt durch die von ihm eingeführten Untersuchungsmethoden die Tatsache der Beziehung spezifischer Bakterien zu spezifischen Krankheiten als unangreifbar.

Bei manchen wichtigen Infektionskrankheiten, die mit größter Wahrscheinlichkeit durch Bakterien hervorgerufen werden, ist es noch immer nicht gelungen, die Erreger zu entdecken, so z. B. bei den Pocken, dem Scharlach und den Masern, wie bei der Hundswut und Syphilis (wenigstens werden die von Dr. J. Siegel auf diesem Gebiete angeblich gemachten Entdeckungen vorläufig noch von hervorragenden Fachmännern angezweifelt). Dagegen ist der auf Abb. 4 wiedergegebene Erreger der jetzt so plötzlich epidemisch aufgetretenen unheimlichen **Genickstarre** (Meningitis cerebro-spinalis) zweifellos bekannt. Er gehört, wie sein Entdecker, Hofrat Prof. Dr. A. Weichselbaum-Wien, mitgeteilt hat, zwar zu den Bakterien, aber nicht zu den Bazillen, sondern zu den kugelförmigen Mikrokokken. Als Erreger dieser Krankheit wird der Kokkus als Meningokokkus bezeichnet; oder auch, wegen der Eigenschaft, daß einmal meist zwei dieser kugelförmigen Kleinwesen zusammenliegen und der ferneren Vorliebe, sich in den Eiterzellen einzunisten, als Diplococcus intracellularis. Man findet diese Diplokokken bei den Erkrankten in den entzündeten Teilen der weichen Häute des Gehirns und Rückenmarks; ist zugleich Schnupfen und eine Entzündung der Nasenhöhle vorhanden, so lassen sie sich auch im Eiter und Schleim der letzteren nachweisen. In diesem Fall allein ist es möglich, daß der Meningokokkus mit dem Sekret der Nasenhöhle aus dem erkrankten Körper nach außen gelangt und zur Erkrankung anderer Personen Anlaß bietet. Im Gegensatz zu anderen Infektionskrankheiten pflegt der Erreger der Genickstarre, der dem der Lungenentzündung nahesteht, durchaus nicht in großen Mengen sich vorzufinden, so daß man ihn in vielen Fällen erst nach langem Suchen zu entdecken vermag, während z. B. bei der Pest die befallenen Organe ganz mit den betreffenden Krankheitserregern durchsetzt sind. — Der **Pestbazillus** (Abb. 6) ist ein kleines, plumpes Stäbchen, das sich massenhaft in den Pestbeulen wie im Auswurf und in den inneren Organen, meist auch im Blut findet. Die Keime sind besonders leicht auf Ratten übertragbar und werden von diesen Nagern verschleppt. In Bombay herrscht jetzt schon 10 Jahre lang eine schwere Pestepidemie, der ein großes Sterben unter den Ratten vorausging; wie furchtbar die Seuche neuerdings in jener

Stadt wütet, geht aus der Meldung hervor, daß im März die Anzahl der wöchentlichen Todesfälle an der Beulenpest zwischen 40000 und 50000 schwankte. — Die Typhusbazillen (Abb. 5), die Eberth und Koch 1881 entdeckten, sind kurze, wenig charakteristische Stäbchen mit lebhafter Eigenbewegung, die durch Geißelfäden, mit denen der walzenförmige Körper ringsum besetzt ist, bewirkt wird. Sehr gut bewährt zu haben scheint sich in Südwestafrika die Typhus-Schutzimpfung, die leider erst in umfassenderem Maße zur Anwendung gebracht wurde, als der Typhus schon schwere Opfer an Menschenleben gekostet hatte.

Die Wirkung der krankheiterregenden Bakterien ist stets auf die Bildung von Giftstoffen zurückzuführen; die Erkrankung erfolgt durch die aus den Ausscheidungsprodukten oder aus dem Eiweiß der abgestorbenen Bakterien entstandenen Gifte. Gegengifte (Antitoxine) gegen diese Gifte (Toxine) sind beständig im lebendigen Blute vorhanden und bekämpfen die Bakterien; eben weil sie sich im Organismus bei den verschiedenen Infektionskrankheiten bilden, macht deren Überstehung immun (unempfänglich). Wie furchtbar die Wirkung jener Toxine ist, geht daraus hervor, daß beispielsweise ein an mittelschwerer Diphtherie erkranktes Kind Gift in sich birgt, das zur Tötung von 20000 Meerschweinchen hinreichte. Bei den sensationellen Vergiftungen in der Alice-Kochschule zu Darmstadt (1904) durch einen aus Konservebohnen bereiteten Salat wurde als Ursache zuerst sogen. Fleischgift angenommen. Dann ergaben die Untersuchungen, daß in Gemüsekonserven sogar bei Luftabschluß sich Spaltpilze entwickeln können, deren giftigen Stoffwechselprodukte in ähnlicher Weise die Gesundheit zu schädigen geeignet sind. Die Vermutung liegt nahe, daß durch Bespritzen oder Begießen von Pflanzen mit jauchehaltigen Flüssigkeiten die giftbildenden Keime in sie gelangen und auf ihnen ohne Beeinträchtigung ihrer Lebensfähigkeit eintrocknen. In Preußen wurde amtlicherseits zur Vorsicht bei Anwendung von Jauche in der Gemüsezucht gemahnt und auf die Gefahren hingewiesen, die der menschlichen Gesundheit erwachsen, sobald Jauche unmittelbar mit den oberirdischen Pflanzenteilen in Berührung kommt. In gleicher Weise können auch andere Krankheiten, die durch Spaltpilze hervorgerufen werden, wie Typhus und Ruhr so verbreitet werden; zudem wird durch Besprengen mit Jauche Wuchs und Ertrag der Pflanzen beeinträchtigt. Auch darauf wurde hingewiesen, daß bei der Zubereitung von Büchsengemüsen im Haushalt stets mit peinlichster Sauberkeit und Sorgfalt zu verfahren sei. Eine gehörige Erhitzung tötet alle etwa vorhandenen giftigen Keime.

Überhaupt ist das beste physikalisch wirkende Desinfektionsmittel die Hitze, die man — da das freilich am sichersten bakterientötende Verbrennen doch nur selten anwendbar ist — entweder als trockene Hitze, luftfreien heißen Wasserdampf oder in Form kochenden Wassers zur Anwendung bringt. Ferner gibt es zahlreiche chemische (Quecksilbersublimat u. s. w.) und gasförmige (Formalin) Desinfektionsmittel. Eine merkwürdige Entdeckung hat nach einem Bericht der Comptes rendus der französischen Akademie der Chemiker F. Dienert gemacht. Er fand, daß bakterienhaltiges Wasser durch metallisches Zink sterilisiert wird. Wahrscheinlich wird das Zink von Bakterien angegriffen; die entstehenden löslichen Zinksalze dringen in das Protoplasma der Mikroben ein und verursachen ihren Tod. Auch das sogen. blaue Vitriol, ein Kupfersalz, wirkt nach dem amerikanischen Forscher Dr. Moore schon in kleinsten Mengen bazillentötend: 1 Teil auf 100000 Teile Wasser macht, daß die darin enthaltenen Keime rasch absterben.

Kürzlich ausgeführte Untersuchungen im Institut für Infektionskrankheiten unter Prof. Kolles Aufsicht lassen den durch Behring empfohlenen Zusatz von Formaldehyd (ein aus Wasserstoff, Sauerstoff und Kohlenstoff zusammengesetztes Gas) zur Milch doch nicht als unbedenklich erscheinen. Sie ergeben einerseits, daß die behauptete keimtötende Wirkung frischer ungekochter Kuhmilch gegenüber Typhus-, Ruhr- und verschiedenen andern Bazillen tatsächlich nicht vorhanden ist; nur Cholera-Vibrionen wurden teilweise abgetötet. Anderseits hemmt der Formaldehydzusatz bloß die säurebildenden Bakterien, die zum Gerinnen der Milch führen, während die gesundheitschädlichen, peptonisierenden und sonstigen Bakterien ungestört fortwuchern. Vor allem zerstört dieser Zusatz keine krankheiterregenden Bazillen und darf daher nicht empfohlen werden. Das Formaldehyd schützt die Kinder nicht — wie das Abkochen oder Pasteurisieren der Milch — vor der Einführung schädlicher Bakterien, ferner ist seine Unschädlichkeit noch durchaus nicht genügend erwiesen, und endlich liegt die Gefahr nahe, daß bei solchem Zusatz allerlei bedenkliche Manipulationen bezüglich der Konservierung der Milch eintreten würden.

Einer der wirksamsten Bazillenfeinde ist ohne Zweifel das Sonnenlicht, und darauf



beruht in erster Linie seine ja längst erkannte gesundheitliche Bedeutung. Finsen, der Begründer der Lichttherapie, setzte — der Naturwissensch. Wochenschrift zufolge — verschiedenartige Bakterienkulturen dem Sonnenlicht aus und zwar im August zur Mittagsstunde, mithin zu einer Jahres- und Tageszeit, in der die Kraft der Sonnenstrahlen am stärksten ist. Bereits nach einer Viertelstunde zeigte sich das Wachstum der Kulturen deutlich geschwächt, und nach anderthalb Stunden waren sie sämtlich getötet, obwohl das Licht auf dem Wege zu ihnen erst die Glaswand einer Flasche und eine gelatinartige Schicht passieren mußte. Wohl schwankt die bakterientötende Fähigkeit der Sonnenstrahlen mit ihrer Stärke — also mit der Jahres- und Tageszeit, mit der geographischen Ortslage, der augenblicklichen Witterung u. s. w. —, doch ist unter allen Umständen der Einfluß des Sonnenlichts in bezug auf Reinigung der Luft, wie der Erdoberfläche und des Wassers in Flüssen und Seen ganz enorm.

Wie lange sich **Krankheitskeime auf Metall- und Papiergeld** ansteckungsfähig erhalten können, hat Dr. Thomas Derlington, Präsident der Neuyorker Gesundheitsbehörde, untersucht. Es ergab sich, daß die Bakterien der Tuberkulose und Diphtherie auf Papiergeld einen vollen Monat lang lebensfähig bleiben, auf Metallgeld (von den Kupfermünzen übrigens meist völlig freibleiben) dagegen nur 24 Stunden. Beschmutztes Papiergeld bildet sonach eine sehr gefährliche Quelle der Übertragung von Infektionskrankheiten und sollte deswegen möglich rasch dem Verkehr entzogen werden.

Im Gegensatz zu der lange vorwiegenden orthodox-bakteriologischen Ansicht, die nur die Bazillen als die Träger und Erreger der Infektion berücksichtigte, wurde übrigens auf dem im April stattgehabten Wiesbadener Kongreß für innere Medizin von zahlreichen Rednern nachdrücklich betont, daß wieder mehr Gewicht gelegt werden müsse auf **die individuelle Empfänglichkeit**, d. h. die Disposition zur Erkrankung, die eine angeborene ist. Auch durch die neuesten Ergebnisse der Malariaforschung scheint sich in den Anschauungen über die Ursache der Infektionskrankheiten eine Wendung anzubahnen; es wird vielfach die Ansicht geäußert, die ätiologische Bedeutung der Bakterien sei überschätzt worden.

Wahrscheinlich gibt es aber auch noch **unterhalb der uns bekannten Grenzen dieser winzigen Körperchen** Organismen, die so klein sind, daß auch unsre schärfsten Mikroskope sie dem Auge nicht mehr sichtbar machen. Es gelang in manchen Fällen wohl, Kulturen von ihnen zu gewinnen, doch gewahrte man dann auch bei der stärksten Vergrößerung nur eine feinkörnige Masse, ohne Einzelheiten unterscheiden zu können. Bringen nun vielleicht diese Wesen jene Krankheiten hervor, deren Erreger bisher nicht nachzuweisen waren? Sind sie auch Bakterien, oder gehören sie zu einer andern Gruppe von Organismen — etwa zu den hypothetischen Urwesen, zu denen wir die doch schon eine beträchtliche Differenzierung aufweisenden Mikroben nicht rechnen dürfen?

Auch dies Problem wird voraussichtlich durch das genauere physiologische Studium der einzelnen Zellen und des sie erfüllenden gallertartigen Protoplasmas gelöst werden, auf dessen Notwendigkeit von den Fachgelehrten namentlich R. Francé neuerdings verschiedentlich hingewiesen hat. Wie er im „Prometheus" (Nr. 774) hervorhebt, fußt die ganze Physiologie und Pathologie auf der Annahme, daß die Zelle die Einheit des lebenden Organismus darstelle; dem widersprechen nun aber manche Tatsachen jener Wissenschaften, und viele Erscheinungen lassen sich mit dieser Annahme nicht erklären. Statt den morphologischen Bau der Zelle, ihre Elemente und die Eigenschaften ihres Inhalts immer genauer zu studieren, hat man sich durch Aufstellung von allerlei Hypothesen zu helfen gesucht. Nun hat aber bereits seit einer Reihe von Jahren eine Anzahl hervorragender Gelehrter die Anschauung vertreten, daß die Zelle ganz ebenso aus **noch kleineren Elementen** zusammengesetzt sei, wie der Körper der höheren Pflanzen und Zellen. Namentlich der ausgezeichnete Anatom Altmann hält ganz winzige plasmatische Kügelchen, die er Granula oder Bioblasten nennt, für die Bausteine der Zellen, die zu diesen in ähnlicher Weise vereint sind, wie Mikrokokken in der unregelmäßigen Zooglöa-Form (wie sie z. B. die sogen. Essigmutter aufweist) zu Bakterienkolonien. Der Tod der Zellen bedeutet nichts anders, als den Wiederzerfall in diese Bestandteile, die nach den Beobachtungen von Münden dann aber selbständig, als bakterienartige Wesen weiterleben. Schon lange vorher hatte der französische Forscher Béchamps die Mikrokokken-Kügelchen für die Grundlage des gesamten Lebens erklärt, und auch Altmann, dessen Anschauungen andere, unabhängig von ihm zu gleichen Ergebnissen gelangte Gelehrte teilen, hält es „für nicht unwahrscheinlich, daß die Zellen und so überhaupt alle lebenden Wesen tatsächlich von den Bakterien abstammen".



Sonderbare Transport- und Verbreitungsmittel der Tierwelt.

Von Dr. med. Schnee, Gross-Lichterfelde.

Es ist eine jedermann geläufige Tatsache, daß die Samen vieler Landpflanzen, die ja teilweise mit besonderen Schwebevorrichtungen versehen sind, durch den Wind, jene der Wasser- und Sumpfpflanzen durch die Strömung verbreitet werden. Ebenso allgemein bekannt ist, daß Kletten sich am Fell von Tieren festhaken und so verschleppt werden, während die oft prächtig gefärbten Beeren durch ihr vom Baumgrün sich lebhaft abhebendes Kolorit Vögel herbeilocken, die sie verschlingen und dann die unbeschädigt den Körper passierenden Kerne oft an weit entfernten Stellen aussäen. Andere Samen, z. B. die des Veilchens, besitzen einen nahrhaften Anhang, der von Ameisen gern gefressen wird. Diese Tiere suchen die Samen deshalb auf und schleppen sie in ihre Nester, bei welcher Gelegenheit wohl öfters ein Korn an Orte gelangt, wo es keimen und sich zu einer vollkommenen Pflanze entwickeln kann.

Es liegt auf der Hand, daß jene an der Grenze des Tierseins stehenden Wesen, wie Infusorien und andere, die mit den niedersten pflanzlichen Gebilden soviel Gemeinsames haben, daß diese ganze zweifelhafte Gesellschaft bald als Fauna, bald als Flora angesprochen wurde, auch in bezug auf ihren Verbreitungsmodus keinerlei Unterschiede von den Pflanzensamen zeigen. Da sie so winzig sind, werden sie ebenso leicht durch den Luftzug wie durch Wasser, und sei es selbst in der Gestalt eines herabrinnenden Regentropfens transportiert und somit verbreitet. Wir ersehen daraus, welche bedeutsame Rolle diese Faktoren auch hier spielen! Damit scheint allerdings ihre Wirkung in der Tierwelt erschöpft. Indessen lehrt eine genauere Beobachtung, daß dies doch nicht der Fall ist. Nach Ausscheidung dieser Zwittergestalten, die sozusagen mit einem Fuß auf dem Boden des Tier-, mit dem andern auf dem des Pflanzenreichs stehen, finden sich noch zahlreiche Fälle, die das Walten derartiger Faktoren deutlich erkennen lassen. Wir werden im Laufe unserer Betrachtung sehen, daß alle jene für die Flora in Frage kommenden Transport- und Verbreitungsmittel auch bei der Fauna eine Rolle spielen, ja, daß einzelne sogar bei der Verbreitung der am höchsten stehenden Wesen, nämlich der Säugetiere einschließlich des Menschen mitwirken.

Wenn ein heftiger Windstoß die Blätter des herbstlich kahlen Waldes aufwirbelt, in Schraubenlinien hoch in die Luft emporhebt und dann mit sich führt, bis sie an weit entfernten Stellen, das eine hier, das andere dort, zu Boden sinken, so denken die wenigsten Beobachter daran, daß an dem trocknen Material nicht nur unzählige Keime, sondern auch winzige Schnecken, Spinnen und andere Tierchen haften, die infolge dieser Luftreisen förmlich über das Land ausgesät werden, so daß sie im Frühjahr selbst an solchen Örtlichkeiten zum Vorschein kommen können, die ihnen aus eigener Kraft ewig unzugänglich geblieben wären.

Diese Transportweise, die wir in unseren Breiten so oft wahrnehmen, spielt bei den mächtigen Wirbelwinden der Tropen und den dort monatelang in einer Richtung wehenden Passaten eine viel wichtigere Rolle als in Europa. Die mitgerissenen Massen können weit über Land und Meer getragen werden, ja, sie sind, auf letzteres niederfallend, wohl gar imstande, noch eine Zeitlang zu schwimmen. Hedley macht mit Recht darauf aufmerksam, daß die Verbreitung einiger winziger Landschneckenarten über die ganze Südsee offenbar auf derartige Umstände zurückzuführen ist, während größere Spezies auf ozeanischen Inseln durchaus fehlen. Die Landschnecken des zu der Marschall-Gruppe gehörigen Jaluit-Atolls[1] dürften durchschnittlich 5 mm lang sein; die häufigste Art, Tornatellina manilensis Dohrn findet sich vom asiatischen Festlande an westwärts ziemlich über den ganzen Stillen Ozean verbreitet und wurde offenbar durch Stürme von Insel zu Insel verschleppt. Bei ihrer Kleinheit dauerte es monatelang, bis ich zufällig auf ihr Vorhandensein aufmerksam wurde, zumal, da mir von den dortigen Deutschen gesagt worden war, Landschnecken gäbe es überhaupt nicht. Nachdem ich diese Tiere erst

[1] Atolle oder Lagunenriffe nennt man bekanntlich die schmalen, an einer oder mehreren Seiten durchbrochenen, ringförmigen, ganz flachen Inseln, die durch den allmählichen Aufbau von Korallen bei ebenso langsamer Senkung des Meeresbodens entstanden sind.

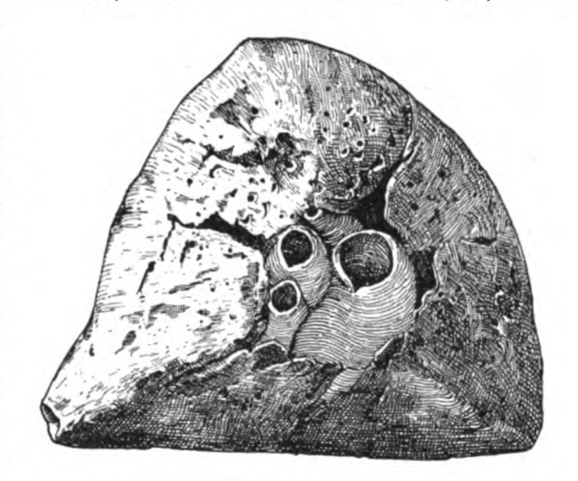


einmal bemerkt hatte, fand ich sie indessen recht oft; der flüchtige Beobachter wird sie aber in allen Fällen übersehen.

Auch in der deutschen Tierwelt gibt es Wesen, die sich die Kraft des Windes nutzbar machen, um weit durch die Lüfte dahin zu segeln. Es sind das gewisse „Kleinweber“ (Theridium), sowie Krabbenspinnen und andere, die im Herbst jene als „Altweibersommer“ bekannten Seidenfäden spinnen, um mit ihrer Hilfe sich für die Winterruhe zu vereinzeln oder auch feuchte, niedere Aufenthaltsorte mit höher gelegenen zu vertauschen, an denen sie die kalte Jahreszeit besser zu überstehen imstande sind. Darwin sah 60 Seemeilen vom Lande entfernt auf seinem Schiff Tausende von kleinen Spinnen herankommen, — ein vollgütiger Beweis, daß die Fäden sehr weit tragen; ebenso hat man die Spinnen hoch über den höchsten Kirchtürmen schwebend beobachtet. Man könnte nun glauben, es sei das eine für die Spinne bedenkliche Sache, da sie ja leicht in immer höhere Regionen emporgeführt werden könnte. Indessen weit gefehlt! Die Luftschiffer sind imstande, beliebig zur Erde herniederzuschweben; sie brauchen dazu nur den Faden, an dem sie dahinfliegen, mit den Beinen zu einem Knäuel aufzurollen. Die tragende Fläche wird alsdann geringer, und die Spinne sinkt, ähnlich wie der Fallschirm eines Luftschiffers, langsam zum Boden herab.

Wiederholt sind auch Schmetterlingsschwärme auf See getroffen worden, die meist aus mehreren Arten bestanden, also wohl zufällig zusammengetrieben waren und durch Orkane weitergeführt wurden, bis vielleicht einzelne unter Tausenden irgend eine Insel erreichten, wo sie sich heimisch machen konnten. Ebenso bekannt ist die Erscheinung verschlagener einzelner Vögel oder ganzer Schwärme auf dem Meere. Ich habe derartiges nicht nur im Mittelmeere erlebt, sondern wiederholt Gelegenheit gehabt, aus der Neuen Welt zurückkehrend, schon drei Tage, bevor wir der englischen Küste ansichtig wurden, das Erscheinen von Staren und andern gefiederten Wanderern an Bord zu bemerken.

Häufig vereint sich die Wirkung des Windes mit der des Wassers, die beide zusammen ganz ungeheuer lange Transporte ins Werk zu setzen vermögen. Ein Beispiel davon zeigt unsere Abbildung 1; sie stellt die Frucht einer Mangrove (Carappa) dar, die ich nicht ganz selten am Strande des Jaluit-Atolls gefunden habe. Ihr Kern ist ganz verschwunden und durch eine Kolonie von Bohrwürmern (Teredo clava Gm.) ersetzt, die ihn wohl verzehrt und die Frucht als Reisegelegenheit benutzt haben. Muß es schon lange gewährt haben, bis aus dem ursprünglichen Exemplar, das sich in das schwimmende Gebilde einbohrte, jene Röhrenmasse hervorging, die schließlich das Ganze ausfüllte, so erlaubt uns dies noch keine sichere Schätzung der Zeitdauer. Da aber dieser Baum in der ganzen Marschallgruppe nicht vorkommt, so könnte er, selbst wenn wir den nächsten Punkt annähmen, erst von den Karolinen stammen; er hat also eine ganz gewaltige Reise hinter sich, die monatelang gedauert haben muß. In der Passatzeit habe ich am Strande des Atolls, welches einige Jahre meinen Wohnort bildete, auch ganze Stämme von mächtigen Dimensionen gefunden, die den Insulanern unbekannt waren, also gleichfalls nicht aus der Gruppe stammen konnten. Sie waren von Bohrwürmern vollkommen durchlöchert und



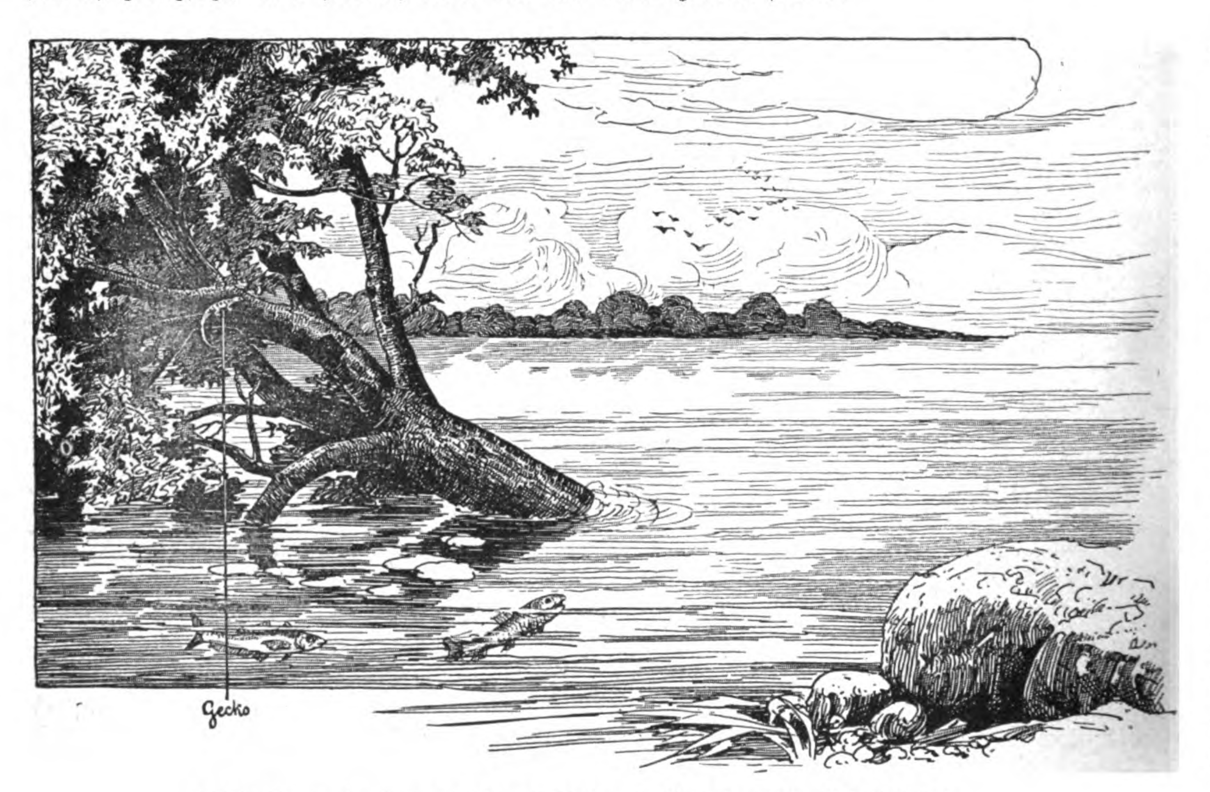
1. Mangrovefrucht mit Bohrwürmern besetzt.

nicht selten auch mit Balaneen und anderen Meerestieren besetzt, die vielleicht eine Reise von mehreren tausend Meilen auf ihnen zurückgelegt hatten. Derartige Baumriesen, die gewöhnlich noch einen Teil ihrer Äste und in der ersten Zeit ihrer Reise wohl auch noch einzelne dürre Blätter besitzen, bieten etwaigen unfreiwilligen Reisenden, als die ich Insekten, speziell Ameisen, aber auch Echsen kennen gelernt habe, einigen Schutz und beherbergen in hohlen Zweigen nicht selten die erbsengroßen Eier eines weit über die Südsee verbreiteten Gecko (Lepido-dactylus lugubris D. & B.), der wohl auf diesem Wege zu einem Tropenkosmopoliten geworden ist. Ich beobachtete übrigens eines Tages auf einem angetriebenen Baumstamme (Abb. 2), der in der Nähe des Ufers auf Grund geraten, aber von allen Seiten noch mit Wasser umgeben war, ein Exemplar dieser Art, das auf einem emporragenden Äste schlief, wahrscheinlich froh darüber, daß sein



schwankendes Fahrzeug endlich ruhig lag. Beide waren offenbar von einer nahegelegenen Insel herbeigeführt worden.

Durch treibende Stämme werden aber nicht nur derartige Baumbewohner, sondern häufig auch Krabben, die auf den am Ufer gestrandeten andauernd umherlaufen, bis diese Bäume plötzlich einmal wieder flott werden, hinweggeführt. Ebenso kommt es vor, daß Tiere und selbst Menschen, die beispielsweise bei Wassersnot auf Bäumen Zuflucht suchten, die Reise mitmachen müssen. So beobachtete ein französischer Forscher auf dem Amazonenstrom einen Waldriesen, auf dem einige Rehe, sowie eine — Riesenschlange Platz gefunden hatten; geängstigt, aber friedlich trieb die im wahrsten Sinne des Wortes gemischte Gesellschaft stromabwärts. Auf dem Mississippi lagern sich die zahlreichen treibenden Stämme, wie ich aus eigener Anschauung bestätigen kann, nicht nur zu mächtigen Flößen zusammen, sondern sie bilden förmliche Inseln und Halbinseln. — Viele Leser werden sich aus ihrer Jugendzeit einer packenden Indianergeschichte erinnern, worin die Helden von den Rothäuten auf einer kleinen Insel im Flusse belagert werden und schließlich mit dieser, die auf zusammengetriebenen Stämmen sich aufgebaut hatte, davonschwimmen und der Gefahr entrinnen. Derartiges kann sehr wohl vorkommen. Die oft gewaltige Ausdehnung dieser Gebilde, deren dicke Humuslage einen üppigen Graswuchs aufsprießen läßt, macht es sogar möglich, sie als Viehweide zu benützen. Wenn nun diese ganze Masse infolge von plötzlich eintretendem Hochwasser sich vom Ufer wieder loslöst, so treibt sie mit den Herden und allem, was sich sonst darauf befindet, stromabwärts. Tausende von Wesen, namentlich von Insekten, treten somit alljährlich derartige Wanderungen an. Die ganz kleinen darunter finden an den einzelnen Stämmen des Floßes wohl genügende, wenn auch dürftige Nahrung und können auf diese Weise sogar über das Meer fahren und im fernen Lande eine neue Heimat finden.



2. Angeschwemmter Baum mit einem Gecko darauf. Nach einer Skizze des Verfassers.

Die eigentümliche Verbreitung mancher Korallen erschien lange Zeit rätselhaft, bis man entdeckte, daß die Larven, an treibendem Bimsstein angeheftet und dort zu kleinen Kolonien werdend, oft weite Reisen unternehmen. Abb. 3 zeigt einen derartigen Fall.

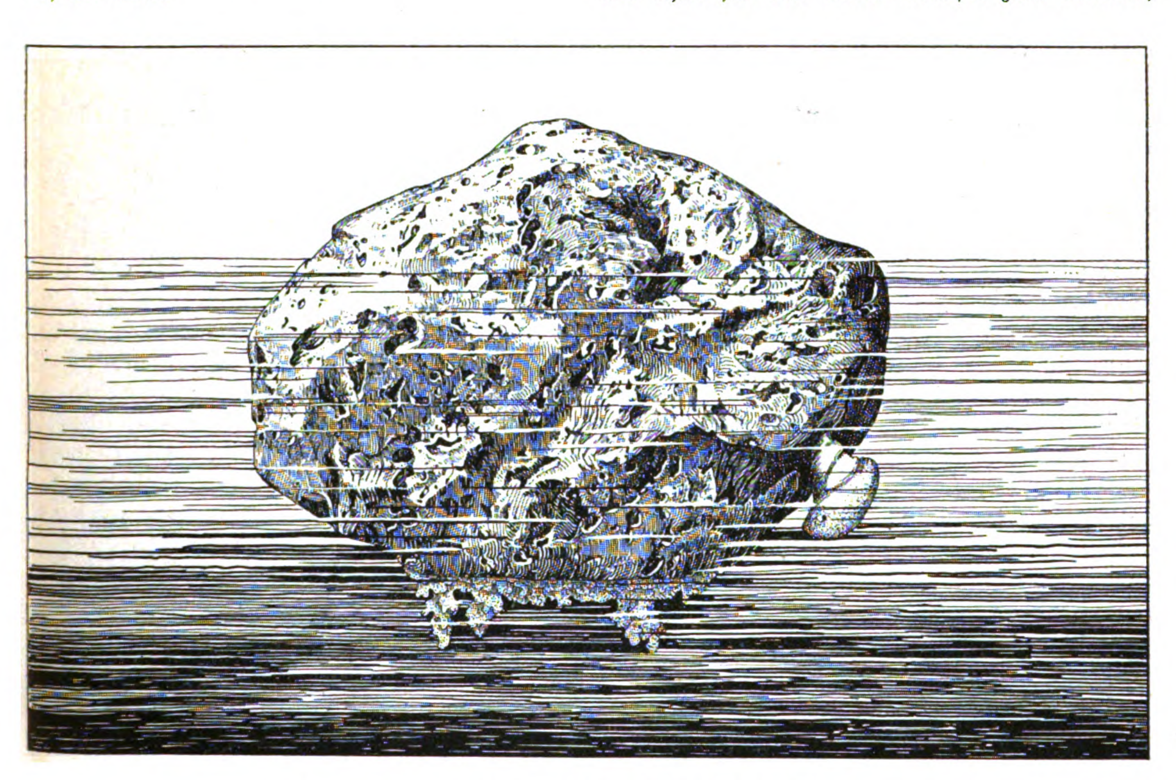
Ein in den Tropen vollkommen fehlendes, in den kalten Zonen aber weit verbreitetes Transportmittel bildet das Eis, besonders die Eisberge, die bei ihrer großen Masse oft tief in die gemäßigten Gürtel eindringen und bisweilen Eisbären oder Pinguine mit sich führen. Freilich müssen diese in längerer oder kürzerer Zeit

dem Hunger erliegen, indessen trifft man solche unfreiwilligen Seefahrer wenigstens innerhalb der Polarzone nicht ganz selten, ebenso wie Robben auf Eisschollen, auf denen sogar die Jungen geboren werden sollen. —

Manche Wasserbewohner begnügen sich nicht damit, ihre Eier an Pflanzen abzulegen, sondern verfertigen dafür feste Gehäuse, wie z. B. unser Kolbenwasserkäfer (Hydrophilus piceus), der seine Eier in einem Kokon ablegt und diesen an ein treibendes Blatt oder dergl. befestigt, so daß das Ganze nun gleich einem Boote auf dem Ozean des kleinen Teiches dahin schwimmen und es mit den treibenden Pflanzensamen erfolgreich aufnehmen kann.

Masse, daß beim Reinigen ganze Wagenladungen von ihnen entfernt werden müssen. In der Tat sind einige Seepockenarten fast über die ganze Welt und zwar eben durch den Schiffsverkehr verschleppt worden. Nach dieser kurzen Abschweifung kehren wir zu dem unfreiwilligen Transport durch Tiere zurück.

Es ist bekannt, daß an den Beinen der Enten und anderer Wasservögel, auch an ihrem Schnabel und selbst am Gefieder bisweilen Schlamm haftet. Schon Darwin wies nach, daß auf diesem Wege nicht nur Pflanzensamen, sondern auch Eier, Laich und Dauerzustände von niederen Tieren, ja sogar winzige Schneckchen und ähnliches von einem Tümpel zum anderen,



3. Bimsstein mit jungen Korallenkolonien besetzt. Nach der Natur.

vom Bach zum See und umgekehrt verschleppt werden könnte. Da nun viele dieser Vögel wandern, so dürfte der Effekt dieses Transports selbst über große Gebiete sich ausdehnen und namentlich im Frühjahr und Herbst, zwei sehr passenden Jahreszeiten, stattfinden.

Ebenso wie Bimssteine, Stämme 2c. werden auch lebende Tiere als Transportmittel benützt. So siedeln sich auf Seeschildkröten — selbst bei Meerschlangen wurde es beobachtet — allerlei niedere Lebewesen an und lassen sich von ihnen umherschleppen. Was die Balaneen oder Seepocken sowie die Entenmuscheln, die trotz ihrer kalkigen Schalenabsonderung bekanntlich verkümmerte Krebse sind, angeht, so haben sie eine derartige Vorliebe, sich an Walen anzusiedeln, daß sie bei gewissen Arten niemals vermißt werden. Selbstverständlich haften sie aber auch ebenso an Schiffen fest und vermehren sich dort in solcher

Daß Wasservögel irgendwelche Amphibien, wie z. B. Frösche verschlucken und diese später noch lebend auswerfen, wird bei der Lebenszähigkeit dieser Geschöpfe nicht ganz selten vorkommen. Auf ein derartiges Begebnis dürfte wahrscheinlich auch der vor kurzem an der englischen Küste beobachtete Fall zurückzuführen sein,

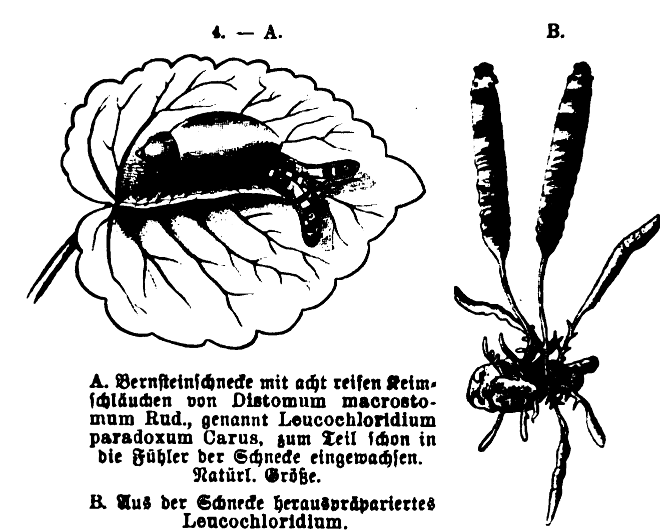


daß ein dort gefangener Dorsch einen großen Wassermolch (Triton cristatus) im Magen hatte, — ein Tier, für das Seewasser tödlich ist, das also niemals in diesem Elemente gelebt haben kann.

Einen Transport flügelloser Insekten durch geflügelte, nämlich des winzigen Bücherskorpions durch Stubenfliegen können wir in unsern Zimmern öfters beobachten. Ersterer lebt von kleinen Insekten und ist deshalb zwischen alten Büchern 2c. nicht selten; man beobachtete nun mehrfach, wie er sich mit einer seiner Scheren an dem Bein einer Fliege festklammerte, und glaubte zuerst, er tue es, um sich an eine andre, vielleicht nahrungsreichere Stelle verschleppen zu lassen. Dies ist allerdings von dem Tiere nicht beabsichtigt, dürfte aber im allgemeinen doch zutreffen. Wie Reeker nämlich nachgewiesen hat, wurde der Bücherskorpion bisher unterschätzt. Die ihn tragende Fliege unterliegt, nachdem sie eine längere oder kürzere Strecke mit dem winzigen Räuber geflogen ist, der Einwirkung seines Giftes und wird alsdann von ihm aufgefressen. Jedenfalls wird aber das Insekt durch seine unfreiwillige Luftreise auch in eine andere Region versetzt, wodurch für die Verbreitung dieser Tiere hinreichend gesorgt ist.

Wenn die Weiterverbreitung von Parasiten, die auf der Haut der Tiere leben, unschwer als ein Seitenstück zu jener der Kletten erkennbar ist, so sollte man es doch kaum für möglich halten, daß im animalischen Reiche Fälle vorkommen, die sich der bei buntgefärbten Beeren zu beobachtenden Anlockung zum Zweck des Gefressenwerdens ebenbürtig an die Seite stellen.

4. — A. B.



A. Bernsteinschnecke mit acht reifen Keimschläuchen von Distomum macrostomum Rud., genannt Leucochloridium paradoxum Carus, zum Teil schon in die Fühler der Schnecke eingewachsen. Natürl. Größe.

B. Aus der Schnecke herauspräpariertes Leucochloridium.

Ein Saugwurm (Distomum macrostomum Rudolphi) lebt als geschlechtlich entwickeltes Tier in dem letzten Darmabschnitt gewisser Singvögel. Die mit dem Kot entleerten Eier gelangen nicht selten auf Blätter und kommen nur dann zum Ausschlüpfen, wenn sie in den Magen der Bernsteinschnecke, die solche Blätter verzehrt, versetzt werden. Die näheren Vorgänge interessieren uns hier nicht, es genügt also zu bemerken, daß aus diesen Keimlingen ein Gebilde hervorgeht, das mit Fortpflanzungsprodukten angefüllte Keimschläuche treibt. Diese wachsen in die Fühler der Schnecke von innen her hinein und scheinen, da sie lebhaft geringelt sind, durch sie hindurch. Allen Beobachtern fiel sogleich die Ähnlichkeit mit bestimmten Fliegenlarven auf, die noch dadurch erhöht wird, daß sich der Schlauch abwechselnd zusammenzieht und ausdehnt. Einem nahrungsuchenden Rotkehlchen oder einem andern derartigen Vogel entgeht natürlich diese scheinbar leckere Beute nicht, sie reißen mit einem Biß des Schnabels den Schlauch heraus und verzehren ihn. In ihrem Darm bilden sich dann die geschlechtsreifen Saugwürmer aus, deren Eier weiter verschleppt werden können. Die erhaltene kleine Verletzung schadet übrigens weder der Schnecke noch dem Parasiten, erstere ist bald geheilt, letzterer treibt einen neuen Schlauch vom Stamme her in die Fühler hinein, eine Weiterverbreitung ist also gesichert.

Einen andern Fall, in dem sich der Wirt gewissermaßen zum Auffressen darbietet, um dadurch dem in ihm lebenden Parasiten zur Weiterentwicklung zu verhelfen, können wir nicht selten auf unsern Teichen beobachten. In den Stichlingen lebt nämlich die Larve eines Bandwurms (Schistocephalus Creplin), die erst im Darm von Wasservögeln geschlechtsreif wird. Es liegt auf der Hand, daß sie dieses Ziel nur erreichen kann, wenn der Fisch von einem solchen gefressen wird. Hierzu kann der Schmarotzer nichts beitragen, wie jeder sagen wird. Trotzdem hat es aber die Natur verstanden, den Stichling zu zwingen, an die Oberfläche zu kommen und sich, dort hin und her irrend, den Blicken der Fischfresser auszusetzen. In der letzten Zeit, wenn der Schmarotzer die ganze Bauchhöhle des Fischchens ausfüllt, steigt dieses in Todesangst an die Oberfläche des Wassers empor und ist dann so matt, daß man es ohne weiteres mit der Hand ergreifen kann. Aber auch den Möwen bleibt diese leicht zu erlangende Beute nicht verborgen, sie verschlucken den kranken Stichling samt dem Wurm, dessen Eier alsdann vielleicht in einem meilenweit entfernten Teiche andere Stichlinge infizieren und somit die Art immer weiter verbreiten.



Den wichtigsten und bedeutungsvollsten Faktor für die Verbreitung der Tierwelt, wenn wir von jener im Grau der verschwundenen Jahrmillionen unauffindbar schlummernden absehen, bildet indessen der Mensch. Er hat, wie bekannt, nicht nur seine Haustiere, sondern auch — durchaus unfreiwillig allerdings — eine Anzahl sonst ihm folgender, von denen ich nur Ratten und Mäuse nennen will, über alle Erdteile verbreitet. In manchen Fällen ist der Verbreitungsmodus schwer zu erkennen. So fand ich auf Jaluit eine Hungerwespe (Evania), ein Tier, das durch seinen eigentümlichen Habitus auch Nichtkennern von Insekten auffallen muß. Es sind Schmarotzer, ähnlich wie die bekannten Schlupfwespen, deren Auskommen aus wertvollen Schmetterlingspuppen, anstatt des erwarteten Falters, wohl schon manchen Sammler bitter geärgert hat. Da nicht anzunehmen war, daß Raupen bezw. Puppen nach dieser Insel eingeschleppt seien, aus denen die Evanien hervorgegangen sein konnten, so blieb mir ihre Anwesenheit vorläufig unerklärlich, auch gelang es mir nicht, aus den dortigen Schmetterlingen solche zu erhalten. Erst in Deutschland erfuhr ich zufällig, daß die Larven der Hungerwespe in Schaben (Blatta) leben, also in einem durch den Weltverkehr selbst auf die abgelegensten Inseln verschleppten und gerade auf Jaluit sehr häufigen Tiere. Aber nicht nur der Kulturmensch ist beständig dabei, durch seinen Handel diese und ähnliche Tiere, insbesondere Ameisen, Spinnen und natürlich die erwähnten Schaben — ein Trifolium, das auf keinem Tropendampfer zu fehlen pflegt — immer weiter zu verbreiten; selbst die primitivsten Völker sind in gleicher Weise tätig, wie ich das auf Jaluit so oft beobachten konnte. Dort werden die leichten, indessen sehr seetüchtigen Auslegerkanoes nach dem Entladen von den Leuten auf den Strand getragen, damit sie die Flut nicht etwa entführe. Nicht nur Ameisen und Schaben benutzen sie als Zufluchtsorte, sondern auch Echsen, wie die oben erwähnten Geckonen und andere ihres Stammes. Erstere schlafen als Dämmerungstiere mit Vorliebe in dem schmalen, tiefen Raume des Kanoes, letztere benutzen ihn wenigstens als willkommnen Zufluchtsort, wenn man sich ihnen nähert. Soll das Fahrzeug zu einer Reise benutzt werden, so ergreift es eine Anzahl Männer und trägt es in das Wasser, erst dort werden die mitzunehmenden Vorräte eingepackt; sämtliche in dem Fahrzeuge befindliche Echsen u. s. w. sind somit plötzlich vom Lande abgesperrt und müssen die Reise mitmachen, bis das Kanoe, nach vielleicht wochenlanger Fahrt, auf einer fernen Insel wieder ans Land getragen wird, was den unfreiwilligen Reisenden Gelegenheit gibt, dem bisherigen Gefängnisse zu entfliehen. Diese Art der Verschleppung, die in der Südsee tagtäglich stattfindet, scheint indessen bisher nicht beachtet zu sein, sonst hätten nicht Gelehrte auf den kuriosen Gedanken verfallen können, aus der allgemeinen Verbreitung gewisser Ameisen und Echsenarten, „die das Wasser nicht überschreiten können," auf die Existenz eines ehemaligen indopacifischen Kontinents zu schließen. Es ist indessen ein altes Sprichwort, daß mancher den Wald vor Bäumen nicht sieht, und so stellt er denn zur Erklärung eines Faktums oft die sonderbarsten Hypothesen auf, während ihm die ja eigentlich auf der Hand liegende wirkliche Ursache verborgen bleibt.

Lebensgewohnheiten des weißstirnigen Dektikus.

von J. H. Fabre.

Als Musikant, wie dem stattlichen Äußeren nach, steht der weißstirnige Dektikus (Decticus albifrons, Fab.) unter den Lokustiden[1] meiner Gegend obenan. Er hat ein graues Habit, kräftige Freßzangen (mandibulae) und eine breite, elfenbeinfarbige Stirn. Ohne daß er gerade gewöhnlich zu nennen wäre, braucht man sich doch nicht müde nach ihm zu suchen; im Hochsommer findet man ihn im hohen Grase springend, besonders am Fuß von der Sonne

[1] Locustidae, Laubheuschrecken oder Säbelschrecken, eine Familie der Kaukerfe oder Geradflügler. Man erkennt sie unschwer an den langen und borstigen Fühlern, die in ihren Gliedern nicht unterscheidbar sind, und an den 4 Gliedern aller gleichgebildeten Füße. Eine der gemeinsten europäischen Gattungen ist der Decticus, dessen bei uns gewöhnlichste Art, der 26 bis 30 mm messende Warzenbeißer oder das große braune Heupferdchen (D. verrucivorus) auch die größte ist. Charakteristisch für die Gattung sind 4 lange, bewegliche Dornen an den Vorderschienen und die 2 freien Haftlappen am 1. Glied der Hinterfüße, sowie der stumpfe, das 1. Fühlerglied nicht überragende Gipfel des Kopfes. D. Red.



beschienener Steinhaufen, wo sich der Terpentinbaum ansiedelt.

Gegen Ende Juli lege ich mir eine Menagerie von diesen Laubheuschrecken an. Als Voliere benutze ich eine geräumige Glocke aus Drahtgewebe, die auf einer Schicht durchgesiebter Erde ruht. Die Bevölkerung macht ein Dutzend aus, worunter beide Geschlechter gleich stark vertreten sind. Die Frage der Ernährung gibt mir längere Zeit zu schaffen; man sollte meinen, daß für sie Pflanzenkost die normale sei, wie uns die Heuschrecken lehren, die alles verzehren, was grün ist. Ich gebe meinen Gefangenen daher die saftigsten und zartesten Blätter aus meinem Garten, solche von Lattich, Cichorie und Rapünzchen. Allein voll Verachtung rühren die Insekten sie kaum an; es ist offenbar nicht ihr Geschmack.

Vielleicht sagen ihren starken Kinnbacken lederartige Blätter mehr zu. Ich versuche es mit mehreren Gräserarten, darunter Rispen des seegrünen Borstengrases (Setaria glauca), eines Unkrautes, das nach der Ernte die Äcker überwuchert. Das Borstengras wird angenommen, jedoch machen sich die Ausgehungerten nicht über das Blattwerk her, sondern nehmen einzig und allein die Ähren in Angriff, deren noch mürbe Samen sie mit sichtlicher Befriedigung zerknabbern. Vorderhand ist also die passende Ernährungsweise gefunden; später wollen wir weiter sehen.

Wenn am Morgen die Sonnenstrahlen auf die vor meinem Fenster aufgestellte Voliere fallen, bringe ich die Tagesration, eine Handvoll Rispen jenes Unkrauts, die ich vor meiner Tür pflücke. Die Tiere stürzen zu dem Bündel hin und gruppieren sich darauf; friedlich, ohne allen Zank stöbern sie mit ihren Freßzangen zwischen den Borsten der Ähren herum, holen die noch nicht ganz reifen Samen heraus und zerknabbern sie. Ihrer Farbe nach könnte man die Insekten für eine Schar Perlhühner halten, die das von der Bäuerin hingestreute Körnerfutter aufpicken. Wenn die zarten Körnchen aus den Ähren hervorgeholt sind, so wird alles übrige verschmäht, mag ihr Hunger auch noch so groß sein.

Um nach Möglichkeit die Eintönigkeit des Futters in der Hundstagszeit, die alles verbrannt hat, zu unterbrechen, sammle ich eine Pflanze mit dickem, fleischigem Blattwerk, das gegen die Sommerhitze ziemlich unempfindlich ist: den gemeinen Portulak, einen andern Eindringling in unsere Gartenkulturen. Das neue Kraut wird gut aufgenommen, allein auch diesmal rühren die Insekten die Blätter und die saftigen Stiele gar nicht an, sondern machen sich ausschließlich an die mit erst halb ausgebildeten Körnchen gefüllten Samenkapseln.

Diese Vorliebe für weiche Samen überrascht mich. Das griechische Wort „däktikós" bezeichnet doch etwas, das beißt, das zu beißen liebt, und ist in diesem Fall keine bloße laufende Nummer, die allenfalls für das Namenregister genügt, sondern eine ebenso wohlklingende wie charakteristische Bezeichnung. Der Dektikus ist im wahrsten Wortsinne ein beißlustiges Insekt; wenn man der kräftigen Laubheuschrecke einen Finger hinhält, so zwickt sie bis aufs Blut hinein. Und diese starken Kinnbacken, vor denen ich mich beim Anfassen der Tiere in acht nehmen muß, sollten keinen andern Zweck haben als den, Körnchen ohne Konsistenz zu zerkauen; eine solche Mühle sollte bloß kleine, noch nicht reife Samen zermalmen? Sicherlich ist mir irgend etwas entgangen; der mit solchen Freßzangen und Kaumuskeln ausgestattete Dektikus muß unbedingt irgend welche härtere Beute damit zerkleinern.

Von diesem Gesichtspunkte ausgehend, finde ich erst die richtige Nahrung, die, wenngleich nicht die ausschließliche, so doch die vorwiegende ist. Ziemlich große Heuschrecken werden in die Voliere gelassen; wie der Zufall sie mir ins Netz führt, bringe ich bald ein Exemplar von dieser, bald von jener der in einer Fußnote angegebenen Arten hinein[1]. Auch einige Laubheuschrecken[2] werden angenommen, jedoch weniger gern. Es ist wohl anzunehmen, daß, wenn ich beim Einfangen mehr Glück gehabt hätte, meine Gefangenen die ganze Folge von Heuschrecken- und Laubheuschreckenarten hingenommen haben würden, sobald die einzelnen Exemplare ihnen nur genügend groß vorkamen. Alles frische Fleisch mit Heuschreckengeschmack dünkt meinen starken Fressern gut, am meisten willkommen aber ist ihnen die blauflügelige Heuschrecke, die in meiner Voliere massenhaft verzehrt wird. Es geht dabei folgendermaßen zu:

Sobald das Wildbret hereingelassen ist, entsteht eine unruhige Bewegung, zumal wenn die Tiere eine Zeitlang gefastet haben. Mit ihren unbehilflichen Stelzbeinen stürzen sie ungeduldig stampfend drauf los, während die Heuschrecken sich mit verzweifelten Sprüngen zur Kuppel der

[1] Oedipoda coerulescens Lin. — Oedipoda miniata. Pallas. — Sphingonotus voerulans, Lin. — Caloptenus Jtalicus, Lin. — Pachytilus nigrofasciatus, de Géer. — Truxalis nasuta, Lin.

[2] Conocephalus mandibularis, Charp. — Platycleis indermedia, Serv. — Ephippiger flavitium, Serv.



Glocke emporschnellen und sich dort festklammern, um sich vor den Verfolgern in Sicherheit zu bringen, die zu korpulent sind, um so hoch emporklettern zu können. Einige werden sofort erwischt, die übrigen, die sich in die Höhe geflüchtet haben, können das ihrer wartende Schicksal nur kurze Zeit verzögern. Schon bald kommt die Reihe auch an sie, wenn sie sich fallen lassen, sei es vor Ermüdung, oder weil sie das Grün auf dem Boden anlockt; sofort sind dann die Dektiken hinter ihnen her.

Das mit den Vorderfüßen des Jägers aufgegabelte Wild wird zuerst im Genick verwundet. Immer an derselben Stelle hinter dem Kopf kracht an erster Stelle das Rückenschild der Heuschrecke; immer dort hinein bohrt der Dektikus beharrlich, bevor er die Beute losläßt, um sie später nach seinem Belieben zu verzehren. Er verfährt dabei höchst zweckmäßig. Die Heuschrecke hat ein zähes Leben und springt noch, wenn ihr der Kopf abgeschnitten wurde. Ich sah einzelne, die sich, bereits zur Hälfte verzehrt, noch verzweifelt wehrten und es mit äußerster Anstrengung fertig brachten, sich loszumachen und zu flüchten. Im Gestrüpp würde die Beute alsdann verloren sein. Das scheint der Dektikus genau zu wissen, und um sie, die mit Hilfe ihrer beiden mächtigen Hebel sonst schleunigst flüchten würde, so rasch wie möglich unbeweglich zu machen, entfernt er mit seinem Gebiß zunächst die Genick-Nervenknoten, die den Hauptsitz der Innervation bilden.

Ist das nur ein Zufall, ohne daß der Mörder die besondere Stelle auswählt? Offenbar nicht, denn er verfährt jedesmal in genau gleicher Weise, wenn das Beutestück noch seine volle Kraft besitzt. Wird ihm die Heuschrecke dagegen als frischer Kadaver dargeboten, oder sie ist zu Tode ermattet und unfähig, sich zu wehren, so richtet sich der Angriff gegen die erste beste Stelle, die gerade unter sein Gebiß gerät. Dann fängt der Dektikus bald mit dem Hinterviertel, das er besonders liebt, an, bald mit dem Bauch, dem Rücken oder der Brust. Der Biß in den Nacken bleibt für schwierige Fälle vorbehalten. Die sonst ziemlich stumpfsinnige Feldheuschrecke besitzt also auch jene Kunst des Mordens, der wir in der Insektenwelt noch häufig begegnen; aber sie übt sie in plumper Weise aus, mehr wie ein Schinder als wie ein Anatomiker.

Zwei oder drei blauflügelige Heuschrecken sind nicht zu viel als Tagesration für einen Dektikus. Sie verschwinden vollständig, bis auf die Flügel und Flügeldecken, die als zu lederartig verschmäht werden. Neben dem Schmausen des Wildbrets geht das Picken der zarten Samenkörnchen her. Meine Kostgänger sind starke Fresser; sie setzen mich in Erstaunen durch ihre Gefräßigkeit und noch mehr durch den leichten Übergang von tierischer zu vegetabilischer Ernährung. Da sie so wenig wählerisch sind, so könnten sie, wenn sie zahlreicher in der Natur vorkämen, dem Ackerbau einige kleine Dienste leisten, indem sie die Heuschrecken vertilgen, von denen manche recht schädlich, und indem sie vor dem Reifwerden die Samen einiger Unkräuter verspeisen, die dem Landbauer verhaßt sind.

Für den Beobachter ist der Dektikus aber namentlich deswegen interessant, weil er in seinem Gesange, wie in seiner Paarung und seinen Lebensgewohnheiten für uns eine Erinnerung an die entlegensten Zeiten darstellt. Wie lebten die Vorfahren dieses Insektes in früheren Epochen unserer Erde? Man vermutet bei ihnen rauhe Sitten und Seltsamkeiten, die aus der jetzigen Fauna verschwunden sind, und bedauert, daß die fossilienhaltigen Schichten uns darüber keinen Aufschluß geben. Immerhin ist jedoch anzunehmen, daß die Lokustinen der gegenwärtigen Epoche noch einiges bewahrt haben, was uns über die Lebensgewohnheiten jener verschwundenen Fauna Aufschluß geben kann. Wir wollen daraufhin den Dektikus beobachten.

Gesättigt, legt sich die Gesellschaft in der Voliere auf den Bauch und verdaut behaglich, ohne andere Lebenszeichen als ein sanftes Bewegen der Fühler. Sie halten ihre Siesta während der Stunden der entnervenden Hitze. Dann und wann erhebt sich ein Männchen, wandert schwerfällig aufs Geratewohl umher, hebt seine Flügeldecken etwas und läßt ein vereinzeltes tik-tik ertönen[1]. Dann wird es lebhafter, beschleunigt sein Liedchen und zirpt das schönste Stück seines Repertoires.

Ist dies sein Hochzeitsgesang? Es läßt sich schwer etwas darüber sagen, denn der Erfolg ist sehr gering, wenn es sich wirklich um eine an die Nachbarinnen gerichtete Aufforderung handelt. In der Gruppe der Zuhörerinnen läßt sich kein Zeichen von Beachtung wahrnehmen. Keine von ihnen regt sich und verläßt ihren guten Platz in der Sonne. Zuweilen wird aus dem Solo ein Konzert von 2 oder 3 Choristen. Die vervielfältigte Einladung hat keinen besseren Erfolg. Freilich kann man auf diesen unver-

[1] Die Männchen erzeugen diese zirpenden Töne nicht, indem sie — wie die Feldheuschrecken — mit den Schenkeln der Hinterbeine an den Flügeldecken geigen, sondern indem sie die Flügeldeckenwurzeln aneinander reiben, wovon später eingehender die Rede sein wird.



änderlichen Elfenbeinstirnen keine intimen Gefühle lesen. Wenn aber das Lied der Bewerber wirklich etwas Verführerisches hat, so wird dies durch kein äußeres Zeichen bekundet.

Allem Anschein nach richtet sich das Gezirp an gleichgültige Zuhörerinnen. Es erhebt sich in einem leidenschaftlichen Crescendo und wird schließlich ein anhaltendes, spinnradähnliches Geräusch. Wenn die Sonne hinter einer Wolke verschwindet, hört es auf, um wieder zu beginnen, wenn sie sich von neuem zeigt; allein die Nachbarinnen kümmern sich nicht darum.

Diejenigen von ihnen, welche, die langen Beine ausgestreckt, auf dem glühend heißen Sand ruhen, bewegen sich nicht aus dieser Lage, sondern verharren darin ohne eine Schwingung mehr oder weniger in den Fühlfäden; die, welche an den Überresten einer Heuschrecke nagt, läßt das Stück nicht fahren und verliert keinen Mundvoll davon. Wenn man ihre Gleichgültigkeit sieht, sollte man wirklich meinen, daß der Sänger aus bloßem Behagen über das Gefühl zu leben zirpe.

Daran ändert sich auch nichts, als ich gegen Ende August den ersten Anfängen der Hochzeit beiwohne. Zufällig, ohne das geringste lyrische Vorspiel, findet sich das Paar von Angesicht zu Angesicht. Sonst unbeweglich, wie versteinert, fast Stirn gegen Stirn, liebkosen sie sich gegenseitig mit ihren langen Fühlern, die so fein wie Haare sind. Das Männchen scheint ganz verdutzt. Es putzt jetzt die Endglieder seiner Beine und kitzelt mit den Spitzen der Freßzangen seine Fußsohlen. Von Zeit zu Zeit tut es einen Bogenstrich, tik, nicht mehr.

Anscheinend wäre doch jetzt der geeignete Moment, seine Verdienste ins rechte Licht zu stellen. Weshalb erklärt es nicht seine Liebe in einem zärtlichen Gesange, statt sich die Füße zu kratzen? Allein nichts derartiges geschieht: es bleibt stumm vor der Begehrten, die sich ihrerseits ganz unempfindlich verhält.

Die Begegnung, ein bloßer Austausch von Begrüßungen zwischen Passant und Passantin, ist von kurzer Dauer. Was mögen die beiden, Stirn gegen Stirn, einander wohl sagen? Scheinbar nichts besonderes, denn bald verlassen sie sich ohne weiteres, und jedes von ihnen geht nach der Seite, wohin es ihm gut dünkt.

Am folgenden Morgen ein abermaliges Zusammentreffen desselben Paares. Diesmal ist der Gesang, wennschon immer noch sehr kurz, doch schärfer betont als gestern, erreicht jedoch bei weitem nicht die Stärke, die ihm der Dektikus lange vor der Paarung gibt. Im übrigen ist es eine Wiederholung dessen, was ich gestern sah; gegenseitige Liebkosungen mit den Fühlern, die sanft die dicken Weichen klopfen.

Das Männchen scheint nicht sonderlich begeistert. Es knabbert sich noch immer den Fuß, als ob es mit sich zu Rate ginge. So verlockend das Unternehmen sein mag, so ist es doch vielleicht nicht ohne Gefahr. Sollte hier eine ähnliche Hochzeitstragödie zu befürchten sein wie bei der Gottesanbeterin (Mantis religiosa), die das Männchen nach der Vereinigung verspeist? Wir müssen geduldig abwarten, ob die Sache so bedenklich ist; vorläufig läßt sich noch nichts derartiges wahrnehmen.

Einige Tage hernach zeigt sich etwas Licht. Das Männchen ist unten, niedergedrückt auf den Sand, in der Gewalt seiner kraftvollen Gattin, die es, ihre Legröhre in der Luft und die Hinterbeine hoch aufgerichtet, in ihrer Umschlingung zu Boden preßt. Der arme Dektikus sieht in dieser Lage wahrlich nicht wie ein Sieger aus. Das Weibchen klappt, ohne Respekt vor seinem Musikapparat, ihm die Flügeldecken in die Höhe und knabbert sein Fleisch, da wo der Bauch beginnt.

Welches von beiden hat nun die Initiative ergriffen; sind die Rollen hier nicht umgekehrt? Das für gewöhnlich umworbene Weibchen wirbt hier selbst mit ungestümer Zärtlichkeit; es hat sich nicht überwältigen lassen, sondern seine Überlegenheit in gebieterischer Weise zur Geltung gebracht. Was wird nun weiter ungewöhnliches geschehen? Für heute erfahre ich es noch nicht: denn der Besiegte macht sich los und flieht.

Am folgenden Tage kommen wir endlich dahinter. Meister Dektikus liegt mit dem Rücken auf der Erde. Bis zur ganzen Höhe seiner Hinterbeine aufgerichtet steht das Weibchen, die säbelförmige Legröhre beinahe senkrecht emporstreckend, über ihm. Die beiden Bauchenden krümmen sich hakenförmig und suchen einander, um sich zu vereinigen. Gleich darauf sieht man dann aus den krampfhaft zusammengezogenen Weichen des Männchens unter qualvoller Arbeit etwas ganz Enormes und Unerhörtes hervorquellen, als wenn das Tier seine Eingeweide samt und sonders ausstoßen wollte.

Es ist ein opalfarbener Schlauch, an Größe und Farbe einer Mistel ähnlich, ein Schlauch mit 4 Taschen, die durch schwache Furchen abgegrenzt sind, 2 größere unten und 2 kleinere oben. In gewissen Fällen ist die Anzahl der Fächer noch größer, und das Ganze nimmt dann das Ansehen eines Eierpakets an, wie es die gewöhnliche Weinbergschnecke in die Erde legt.



Die seltsame Maschine bleibt unter der Basis der Legröhre des Weibchens hängen, das sich langsam mit diesem merkwürdigen Quersack zurückzieht. Die Physiologen nennen ihn die Samenpatrone (Spermatophor); sie ist der Quell des Lebens für die Eier und hat die Aufgabe, an der richtigen Stelle die Ergänzung zu liefern, die für die Entwicklung der Keime zum Leben notwendig ist.

Ein derartiger Schlauch kommt in dem gegenwärtigen Stande der Entwicklung unserer tierischen Welt ungemein selten vor; soviel mir bekannt, sind sonst in unserer Fauna die Kopffüßer und die Skolopendren die einzigen Tiere, die von jenem wunderlichen Apparat Gebrauch machen. Polypen und Tausendfüßer stammen nun aber aus den ersten Epochen. Der Dektikus, ein anderer Vertreter jener alten Welt, scheint uns darauf hinzuweisen, daß das, was heute eine befremdliche Ausnahme ist, zu Anbeginn recht wohl die allgemeine Regel gewesen sein kann, um so mehr, da wir ähnliche Tatsachen bei den andern Lokustiden wiederfinden.

Nachdem das Männchen sich von seiner furchtbaren Anstrengung erholt hat, putzt es sich ab und beginnt bald von neuem sein fröhliches Gezirp. Wir wollen es vorläufig seinem Vergnügen überlassen und der zukünftigen Eierlegerin und Mutter folgen, welche mit schweren Schritten ihre Last fortschleppt, die ein wie Glas durchsichtiger Gallertpfropf an ihr festhält. Von Zeit zu Zeit hebt sie sich auf ihren Hinterbeinen hoch, krümmt sich ringförmig zusammen und umfaßt mit ihren Freßzangen die opalfarbene Bürde; sie beißt sanft hinein und drückt sie zusammen, ohne jedoch die Umhüllung zu zerreißen, so daß nicht das geringste von dem Inhalt verloren geht. Jedesmal löst sie von der Außenseite eine Parzelle ab, die sie wiederholt und langsam kaut und endlich verschlingt.

Etwa 20 Minuten lang wiederholen sich immer die gleichen Vorgänge, bis der Schlauch zuletzt erschöpft ist, worauf sie ihn in einem Stück von der Basis, dem Gallertpfropf, losreißt. Das im Verhältnis ungeheure Stück, das zäh und klebrig ist, wird nun, ohne daß das Tier es einen Augenblick losläßt, mit den Freßzangen zerkaut, durchgeknetet und erweicht, um zuletzt vollständig verschlungen zu werden.

Zuerst glaubte ich in diesem gräßlichen Festmahl eine individuelle Verirrung, einen Zufall zu erblicken, so ungewöhnlich und ohne sonst bekanntes Beispiel erschien mir das Verhalten des Insekts. Ich sollte jedoch durch den Augenschein eines Besseren belehrt werden. Viermal hintereinander sah ich ein Weibchen von meinen Gefangenen sich mit seinem Quersack davonschleppen, und viermal beobachtete ich, wie es diesen dann losriß, ihn stundenlang mit seinen Freßzangen langsam bearbeitete und schließlich verschluckte. Es ist dies also die Regel: nachdem ihr Inhalt seiner Bestimmung zugeführt ist, wird die befruchtende Blase, die vielleicht ein kräftiges Reizmittel und einen unerhörten Leckerbissen bildet, zerkaut und hinuntergeschlürft.

Wenn dies, wie wir wohl annehmen dürfen, ein Überbleibsel vorweltlicher Sitten ist, dann müssen jene Insekten der älteren Perioden in der Tat seltsame Gebräuche gehabt haben. So sind auch die schon von Réaumur geschilderten ungewöhnlichen Manöver der Wasserjungfern auf ihrem Hochzeitsflug eine mit der Paarung verbundene Exzentrizität aus der Urzeit.

Wenn das Dektikus-Weibchen sein befremdliches Mahl beendet hat, so befindet sich die oben erwähnte Basis jenes Apparats noch an Ort und Stelle; ihr augenfälligster Teil besteht aus 2 kristallhellen Wärzchen von der Größe eines Pfefferkorns. Um sich von diesem Pfropf zu befreien, nimmt das Insekt eine seltsame Stellung an. Die Legröhre wird bis zur halben Länge senkrecht in die Erde gesteckt und dient als Stütze. Das Tier hebt sich auf seinen langen Hinterbeinen, die nun mit der Legröhre einen Dreifuß bilden, so weit als irgend möglich in die Höhe, krümmt sich hierauf ringförmig zusammen und entfernt nun mit den Spitzen seiner Freßzangen in kleinen Bissen den durchsichtigen Gallertpfropf. Alle Überbleibsel werden sorgsam verschluckt, kein Atom darf verloren gehen. Zuletzt wird die Legröhre sorgsam abgeputzt und mit der Spitze der Taster geglättet. Alles wird wieder in Ordnung gebracht, nachdem die schwere Last bis auf den letzten Rest vertilgt ist; das Tier kehrt zu seiner normalen Haltung zurück und pickt wieder die Samen aus den Ähren des Borstengrases.

Schauen wir uns jetzt nach dem Männchen um. Es ist schlapp und erschöpft von seiner Heldentat und liegt ganz zusammengeschrumpft da. So unbeweglich bleibt es, daß ich es zuerst tot glaube. Das ist der Bursche jedoch keineswegs, sondern er kommt bald wieder zu sich, erhebt sich, putzt sich und geht davon. Eine Viertelstunde nachher zirpt er schon wieder, nachdem er einige Bissen zu sich genommen hat. Wohl klingt sein Lied nicht mehr so begeistert und besitzt nicht den Glanz und die Dauer wie vor der Hochzeit, allein das erschöpfte Männchen tut eben, was es kann.



Es ist nicht wahrscheinlich, daß es noch weitere verliebte Ansprüche erheben sollte. Solche Sachen, die verderbliche Ausgaben erheischen, dürfen sich nicht wiederholen; dazu reicht die Maschine, die der Organismus des Insekts darstellt, nicht aus. Am andern Tage und späterhin handhabt der Dektikus, nachdem die verzehrten Heuschrecken ihm neue Kräfte verliehen haben, seinen Bogen jedoch ebenso lärmend wie vorher; man könnte ihn für einen Novizen halten und nicht für einen übersättigten Veteranen. Diese Beharrlichkeit setzt mich in Erstaunen. Wenn er wirklich singt, um die Aufmerksamkeit der Nachbarinnen zu erregen, was will er dann mit einer zweiten Gattin, nachdem er in dem ungeheuren Schlauch, den er sich aus dem Leibe zog, die ganzen Ersparnisse seines Lebens dahingegeben hat? Er ist gegenwärtig vollständig verbraucht; jenes Ereignis gestattet keine Wiederholung, und der Sang von heute ist trotz seines freudigen Klanges doch sicherlich kein Hochzeitslied.

Wenn man den Sänger genauer beobachtet, so ist auch deutlich wahrzunehmen, daß er auf die mit den Fühlern ausgeübten Anlockungen vorübergehender Weibchen nicht mehr reagiert. Von Tag zu Tag wird außerdem sein Liedchen schwächer und seltener, und nach 14 Tagen verstummt das Insekt völlig. Sein Instrument gibt keinen Ton mehr, weil in dem Bogenstrich keine Kraft mehr ist. Endlich sucht der erschöpfte Dektikus, der die Nahrung kaum noch anrührt, eine friedliche Zufluchtstätte. Dort fällt er vor Mattigkeit um, streckt seine Beine mit einem letzten Zucken noch einmal lang aus und stirbt. Zufällig kommt die Wittib vorüber, sieht den Leblosen und nagt ihm zum Zeichen ihres tiefen Kummers einen Schenkel ab.

Ganz ebenso benimmt sich von den übrigen Laubheuschrecken das große grüne Heupferd (Locusta viridissima). Ein isoliertes Paar wird unter der Drahtglocke einer besonderen Beobachtung unterworfen. Ich wohne zuletzt der Paarung bei, nach der die zukünftige Mutter eine unter der Basis ihrer Legröhre befestigte Samenpatrone von der Form einer Himbeere davonträgt. Das durch den Vorgang entkräftete Männchen bleibt zunächst stumm, aber am andern Tage kehren seine Kräfte zurück, und es singt alsdann so eifrig wie zuvor. Es zirpt, während das Weibchen seine Eier in die Erde steckt, und fährt mit seinem Lärmen fort, wenn die Eierablage längst vorüber ist und die Erhaltung der Gattung keine Ansprüche mehr an ihn stellt.

Diese Fortdauer des Gesanges bezweckt, wie klar am Tage liegt, keine Liebesaufforderung: um jene Zeit ist alles zu Ende und zwar vollständig. Von einem Tage zum andern wird das Insekt schwächer, und sein Instrument verstummt. Der leidenschaftliche Sänger ist tot. Das überlebende Weibchen veranstaltet ihm eine Leichenfeier in ähnlicher Weise wie das des Dektikus, indem es die besten Stücke von ihm verschlingt. Es liebt ihn im eigentlichsten Wortsinne zum Fressen.

Diese kannibalischen Sitten findet man bei der Mehrzahl der Lokustinen wieder, wenn sie auch nicht an die Grausamkeit der Mantis religiosa heranreichen, die ihre Liebhaber als Wildbret behandelt, während sie noch im vollen Leben sind. Die Weibchen des Dektikus, des Heupferdes und der anderen Laubheuschrecken warten damit doch wenigstens, bis sie tot sind. Eine Ausnahme unter ihnen bildet das Weibchen von Ephippiger avitium, Serv., das doch einen so gutmütigen Eindruck macht. Beim Herannahen der Legezeit geht es in meinen Volieren gern seinen Gefährten mit dem Gebiß zu Leibe, ohne etwa den Hunger als Entschuldigungsgrund zu haben. Die meisten Männchen gehen auf solche klägliche Weise halbaufgefressen zu Grunde.

Das zerstückelte Männchen möchte gern noch länger leben. Ohne die Möglichkeit sich zu wehren, bringt es mit seinem Streichbogen noch ein paar Schnarrtöne hervor, die in diesem Falle ganz gewiß kein Hochzeitslied sind. Der Sterbende, mit einem tiefen Loch im Bauch, beklagt sich auf dieselbe Art, wie er sich im Sonnenschein freute. Sein Instrument gibt den gleichen Ton von sich, um das eine Mal den Schmerz und das andere Mal das Glücksgefühl zum Ausdruck zu bringen.

Pflanzen als Trinkwasserquellen.

In jedem Baumstamm steigt eine von der Rinde zusammengehaltene Wassersäule in Gestalt eines mächtigen Zylinders in die Höhe, um sich oben in Ästen, Zweigen und Blättern in immer feinere Wasserstrahlen garbenartig aufzulösen. Es gibt aber auch Bäume und Pflanzen, die äußerlich oder innerlich Wasser aufspeichern, teils zu eigenem Nutz und Frommen, teils um es den Durstenden wie einen Labequell darzubieten. Auf Madagaskar wächst die herrliche Fächerpalme Rawenala (Rawenala madagascariensis), die seit alters her „Baum der Reisenden" heißt. Jeder Blattstiel enthält nämlich auf seiner oberen Seite eine sich gegen die Stielscheide hin erweiternde Rinne, in der sich das Wasser der feuchten Niederschläge ansammelt



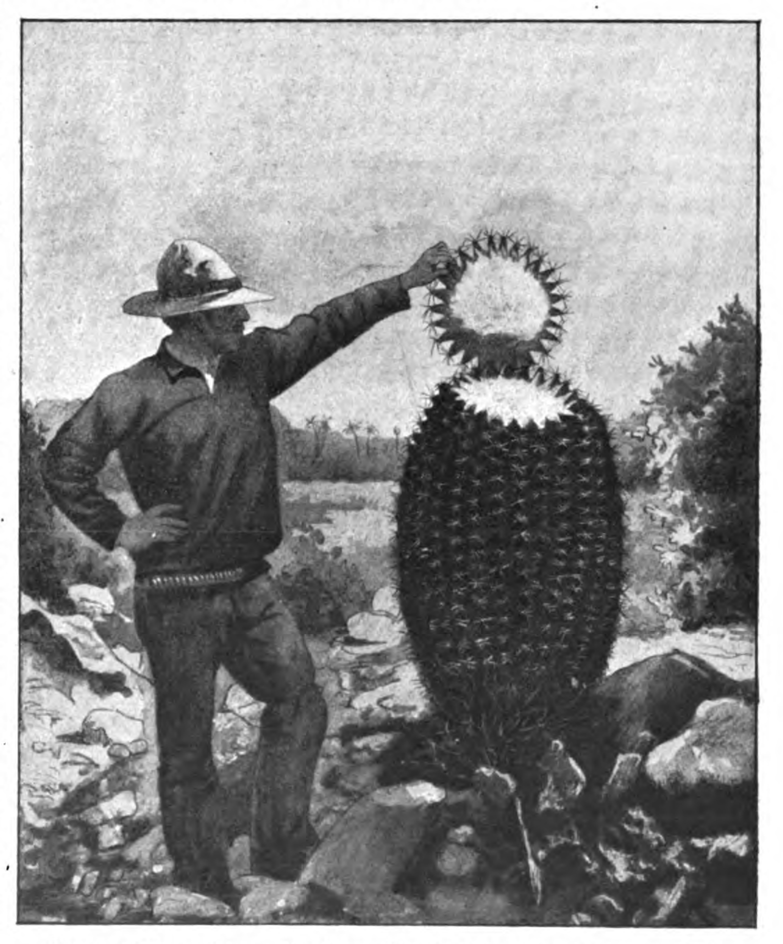
und lange Zeit frisch und genießbar erhält. In den wasserarmen Bezirken hat dieser merkwürdige Baum schon manchem verirrten und dem Verschmachten nahen Wanderer das Leben gerettet.

Aus R. Francés „Sinnesleben der Pflanzen" kennen unsere Leser die Kardendistel (Dipsacus laciniatus) mit ihren Wasserbecherchen, die der Regen füllt und der Morgentau lange voll erhält. Die Steppenvölker nennen dieses mannshohe Distelgewächs Falkenbrunnen, weil es für die Steppenvögel eine Art Brunnen darbietet. Die Kardendistel macht sich das Wasserreservoir aber auch selbsttätig zu nutze, indem sie daraus für sich selber Wasser saugt und zugleich die darin ertrunkenen Insekten verzehrt. Es ist dies ein höchst interessanter Beweis für die Anpassungsfähigkeit der Pflanzen an die klimatischen wie überhaupt an die natürlichen Bedingungen ihres Standortes. Steppen- und Wüstenpflanzen zeigen die mannigfachsten und sinnreichsten Vorrichtungen, die ihnen über die Zeit der Dürre hinweghelfen und so den Bestand der Art sichern. Einerseits werden diese Pflanzen befähigt, solange Feuchtigkeit vorhanden ist, Wasser in ungewöhnlich reichem Maße aufzusaugen, andrerseits wird der eigene Wasserverbrauch möglichst beschränkt. Zumal das Studium der australischen Buschflora hat reizvolle Enthüllungen über zweckmäßige Einrichtungen der erfinderischen Natur (Blattstellung, lederartige Umhüllung usf.) gebracht und unseren Blick für ähnliche minder ausgesprochene Erscheinungen auch bei einheimischen Pflanzen geschärft. Nach beiden Richtungen, der positiven reichlicher Zufuhr und der negativen des Schutzes gegen Wasserentziehung, finden wir überraschende Tatsachen in der Kakteenwelt Amerikas, in die uns unsere beiden Bilder versetzen.

In der Mohave-Wüste in Kalifornien besitzt ein Kaktus (Opuntia echinocarpa) von 48 Zentimeter Höhe ein Wurzelwerk, das sich über ein kreisförmiges Gebiet mit einem Durchmesser von 5½ Meter erstreckt. Die Wurzeln liegen dicht unter der Oberfläche, fünf bis zehn Zentimeter tief, so daß sie das Regenwasser aufsaugen, ehe die Verdunstung beginnt, und die Pflanze von einem kräftigen Niederschlag solchen Wasservorrat gewinnt, daß sie, wo nötig, ein ganzes Jahr jede weitere Zufuhr von Feuchtigkeit entbehren kann. Andere Wüstenpflanzen senden wieder ihre Wurzeln in die Tiefe, und in Arizona fand Forbes bei einer strauchartigen Akazie sogar ein doppeltes Wurzelsystem, indem eine Wurzelgruppe sich horizontal dicht unter der Erdoberfläche ausbreitet und eine andere scharf abgegrenzte Gruppe direkt in die Tiefe geht. So ist die Pflanze imstande, sowohl von einem leichten Niederschlage Wasser zu beziehen, wie auch von dem unter trockenen Strombetten tief in den Boden gesickerten Naß.

Die Mittel, deren sich die Wüstenpflanzen zur Festhaltung der aufgesaugten Feuchtigkeit bedienen, sind noch erstaunlicher. Unter sonst gleichen Umständen entspricht die Wassermenge, die eine Pflanze ausscheidet oder verdunsten läßt, dem Umfang ihrer grünen Oberfläche. Nun hat man berechnet, daß bei einem Exemplar von Bisnaga oder Tonnenkaktus (Echinocactus emoryi) auf ein Gramm Pflanzengewebe nur $^1/_{599}$ so viel grüne Oberfläche kam, wie bei einer Kaffeepflanze, das heißt die letztere hatte etwa 600mal so viel Gelegenheit zur Wasserabgabe wie die erstere.

Hierzu kommt, daß auch die Struktur der Hülle der grünen Teile bei den Wüstenpflanzen derart ist, daß die Ausscheidung von Feuchtigkeit auf das äußerste eingeschränkt wird. Die Oberhaut ist lederartig verdickt, die Poren sind kleiner und weniger zahlreich, und außerhalb der Poren scheint überhaupt jede Verdunstung des kostbaren Stoffes ausgeschlossen. Das Innere der Pflanze besteht dagegen hauptsächlich aus Wasserzellen, die kein Chlorophyll enthalten, etwas dickere Zellwände besitzen, aber doch ihren Vorrat leicht an die Nachbarzellen weitergeben können. Man hat gefunden, daß 96,3 Prozent des Gewichts solchen Pflanzengewebes auf die Feuchtigkeit kam. So stellt die mit Wasser vollgesogene Pflanze fast ein regelrechtes Wasserreservoir dar.

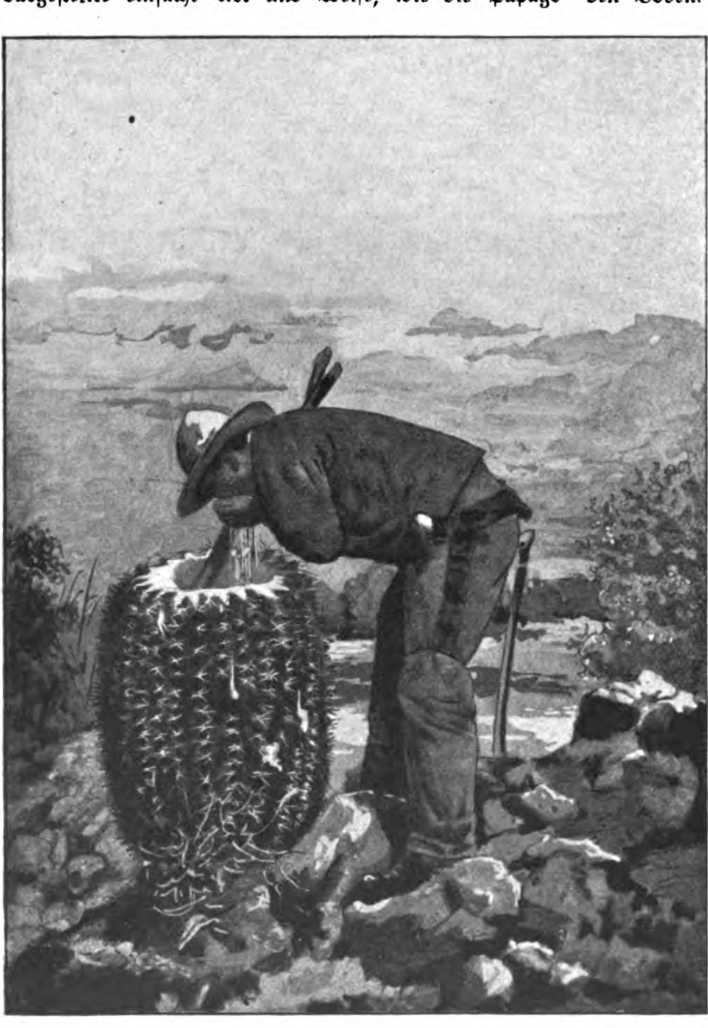


Papago-Indianer bei der Zurichtung einer Bisnaga (Echinocactus emoryi). Nach einer Photographie in den Smithsonian Reports.

Von dieser in den Pflanzen aufgespeicherten Feuchtigkeit machen zahlreiche Wüstentiere Gebrauch, unter Umständen sogar die Menschen. In der Wüste von Sonora in Mexiko setzt der immer spärliche Regenfall oft so lange Zeit aus, daß die wenigen vorhandenen Wasserquellen auch noch versiegen. Dann nehmen die dort einheimischen Indianerstämme der Seri und Papago ihre Zuflucht zu den oben geschilderten Kaktusreservoiren, die für sie dann die Rolle des madagassischen „Baumes der Reisenden" übernehmen.

Allerdings kann man nicht das Wasser jeder Kaktusart genießen, manche haben einen bittern, Übelkeit erregenden Saft. Dagegen ist er bei anderen Arten, namentlich bei der abgebildeten Bisnaga, süß und schmackhaft. Als Coville auf einer wissenschaftlichen Expedition einen geeigneten Platz suchte, auf dem ein Laboratorium für Wüstenpflanzen im Auftrage des Carnegie-Instituts in Washington errichtet werden könnte, hatte er Gelegenheit, die auf unsern Bildern dargestellte einfache Art und Weise, wie die Papago bei der Benutzung des Wasserreservoirs einer Bisnaga verfahren, zu beobachten.

Von dem Kaktus, der etwa 1 Meter hoch war und $1/2$ Meter im Durchmesser hatte, wurde zunächst die Spitze abgeschnitten, so daß das weiße Innere sichtbar wurde. Offenbar war dieses mit Wasser gesättigt, aber gemäß der Struktur des Gewebes trat die Feuchtigkeit nicht zu Tage. Der Indianer, so schildert Coville den Vorgang in dem 1904 herausgegebenen Jahresbericht der Smithsonian Institution in Washington, schnitt sich einen Stock (von Parkinsonia microphylla), der am dickeren stumpfen Ende etwa $7 1/2$ Zentimeter im Durchmesser hatte, und fing an, damit das weiße Fleisch des Kaktus in eine breiige Masse zu verwandeln. Bald bildete der obere Teil des Kaktus ein mit flüssigem Brei gefülltes Gefäß. Von diesem Brei nahm der Indianer eine Handvoll nach der andern, drückte die Feuchtigkeit in das natürliche Gefäß aus und warf den Gewebereſt auf den Boden.



Papago-Indianer aus einer Bisnaga trinkend.
Zeichnung nach einer Photographie in den Smithsonian Reports.

Die oberen 20 Zentimeter des Kaktus ergaben etwa 3 Liter Wasser, das dem Geschmack nach sehr schwach salzig und etwas grasig war, für einen wirklich Durstigen aber zweifellos ein sehr annehmbares Getränk darstellt. Der Papago, dem Wasser nach Belieben zur Verfügung stand, trank den Kaktussaft offenbar mit großem Vergnügen.

Der zum Zerrühren benutzte Stab darf natürlich nicht bitter, harzig oder sonst geeignet sein, dem Getränk einen unangenehmen Geschmack oder gar einen giftigen Charakter zu verleihen. Sonst ist der Genuß des Kaktussaftes durchaus unschädlich; die Eingeborenen benutzen diese Flüssigkeit sogar zum Anmengen des Brotteiges.

Interessant ist bei den Kaktuspflanzen die Wechselbeziehung zwischen ihrer Schutzwehr gegen tierische Angriffe und ihrem wässerigen Inhalt. Die Bisnaga würde ohne ihren fast undurchdringlichen Panzer stachliger und starrer Dornen bald ausgerottet sein, da zahlreiche Tiere nach ihrem Saft Verlangen tragen. Dagegen haben andere Kakteen, deren Saft bitter oder ekelerregend ist, oft nur eine sehr unvollkommene Dornenwehr, und eine Art (Lophophora Williamsii) trägt zur Reifezeit überhaupt keine Dornen; dafür schützt sie die Bitterkeit und Giftigkeit ihres Saftes zur Genüge gegen Beschädigungen durch Tiere.

Es steht zu erwarten, daß wir über die Physiologie der Wüstenpflanzen, die wegen ihres eigenartigen Charakters besonders dankbare Gegenstände des Studiums sind, durch die Tätigkeit des obenerwähnten Pflanzenlaboratoriums, das nunmehr seine Stätte in Tucson in Arizona gefunden hat, noch manches Interessante erfahren werden.

Die neuen Asbestlager in Finnland.

Der Asbest, diese Seide des Mineralreichs, ist ein Verwitterungsprodukt tonerdefreier Augite und Hornblenden von Serpentin und Glimmer. Der Hauptsache nach besteht er aus kieselsaurer Magnesia in Verbindung mit Wasser, so daß er in seiner chemischen Zusammensetzung dem Talk, Speckstein und Meerschaum nahekommt. Seine Zusammensetzung ist ziemlich verschieden, je nachdem er seine Entstehung hornblendeartigen oder talkartigen Silikaten verdankt. Durch zu großen Tongehalt werden die Fasern brüchig und lassen sich schlecht verspinnen; er ist um so geschätzter, je geringer sein spezifisches Gewicht ist. Das wertvolle Material findet sich in Gängen von sehr verschiedener Mächtigkeit, ferner in Nestern und Lagern. Gewöhnlich stehen die Asbestfasern nahezu rechtwinklig zur Richtung des Ganges, so daß dessen Mächtigkeit auch die Länge der Fasern bedingt. Meist findet man den Asbest mit den Mineralien zusammen, deren Verwitterungsprodukt er ist: mit Hornblende, Augit, Serpentin und Glimmer. Er kommt in gerad- oder krummfaserigen Massen vor, die oft so zartfaserig sind, daß das Mineral Seidensträngen oder Menschenhaaren ähnelt; mitunter gleicht es auch Holz, Filz oder Fischbein. Außerordentlich verschieden ist die Farbe, bald silberweiß, grau, gelblichgrau, bald grünlichweiß, oliven-, lauch- oder ölgrün, bräunlich. Guter Asbest muß sich weich anfühlen und biegsam sein.

Die auffallendste Eigenschaft des Asbest ist seine Unverbrennlichkeit, die ihm auch den Namen gegeben hat (vom griechischen asbestos, unauslöschlich, d. h. unverbrennlich); er ist ferner unempfindlich gegen Säuren und ätzende Flüssigkeiten, ungemein widerstandsfähig gegen Druck und Einwirkung heißer Gase, besitzt ein schlechtes Leitungsvermögen für Elektrizität und Wärme, läßt sich beim Kneten mit Wasser formen und leicht verfilzen. Mit mineralischen Stoffen geht der Asbest gern email- und kittartige Verbindungen ein, und endlich besitzen die besseren Sorten ein sehr geringes spezifisches Gewicht (12000 Meter feiner Asbestfäden wiegen nur 1 kg) — alles Eigenschaften, die diesem Mineral eine bedeutende technische Verwertung sichern.

Schon die Alten kannten den Asbest und sollen sich nach Plinius seiner zu Leichengewändern bedient haben, um beim Verbrennen die Asche der Leichen von der des Holzes zu sondern. Kaiser Karl V. hatte ein Tischtuch von Asbest, das er — wie erzählt wird — nach beendeter Mahlzeit ins Feuer werfen ließ, aus dem es dann zum Staunen der Gäste unversehrt wieder hervorgeholt wurde. Als Kuriosität wurde der Asbest in den Naturaliensammlungen gezeigt, auch fanden seine Fasern in neuerer Zeit vereinzelt Anwendung in chemischen Laboratorien zum Filtrieren von Säuren usw.; an eine Verwendung seiner seltenen Eigenschaften zu industriellen Zwecken dachte aber niemand, bis endlich im letzten Viertel des 19. Jahrhunderts sich eine eigentliche Asbest-Industrie entwickelte, die dann auch sehr rasch einen großen Aufschwung nahm. Man benutzt gegenwärtig den Asbest als Dichtungsmittel, man fertigt feuerfeste Asbestplatten daraus, ferner Asbestpapier, Asbesthandschuhe, Asbestfarben, Asbesttücher und Asbestseile, verwendet ihn zum Imprägnieren von Dekorationen usw., usw. Das Rohmaterial lieferten seither Tirol, Italien, die Schweiz, die Pyrenäen, der Odenwald, Sibirien, Nordamerika und Australien. Der Verbrauch davon ist so groß, daß die neuerdings bemerkbar werdende Abnahme der besonders geschätzten Fundstätten in Italien und Kanada bereits Besorgnis in industriellen Kreisen zu erwecken begann. Man begreift daher, daß die Kunde von der Entdeckung neuer, ausgedehnter Asbestlager in Finnland lebhaftes Interesse erregt hat.

Wir brachten in Heft 1 des laufenden Jahrgangs nach Zeitungsnotizen eine kurze Erwähnung dieser Funde, worauf uns so zahlreiche Anfragen aus dem Kreise unserer Mitglieder zugingen, daß wir uns veranlaßt sahen, nähere Informationen darüber einzuholen. Unser Mitglied, Herr Hermann Stenberg in Helsingfors, übermittelt uns freundlichst folgendes Gutachten des Chefs der Geologischen Kommission Finnlands, Dr. J. J. Sederholm: „Der finnische Asbest kommt in den östlichen Teilen des Landes und zwar in den Kirchspielen Tuusniemi und Kuusjärvi vor, die unweit des Jukajävi-Sees etwa halbwegs zwischen den Städten Kuopio und Joensuu liegen, unter 62° 40′ nördl. Br. Er ist kurzfaserig, meist sehr spröde und findet sich als vereinzelte Adern in einer Gebirgsart, die umgewandelte Olivingesteine und Topfsteine (Varietät des Chloritschiefers) enthält. Das Mineral ist Tertia-Ware, Prima und Sekunda gibt es nicht." Die technische Verwendbarkeit des finnischen Asbests hat Ingenieur Großberger-Berlin geprüft, während Dr. B. Frosterus-Helsingfors die bisher bekannten Lager wissenschaftlich untersuchte. Der Bericht des letzteren Sachverständigen darüber wurde in der zu Helsingfors erscheinenden Zeitschrift „Teknikern" (Der Techniker) veröffentlicht; nachstehend geben wir daraus das Wichtigste (nach der Übersetzung des Herrn Stenberg aus dem Schwedischen) wieder. Der Asbest kommt an den vorhin genannten Fundstätten entweder als Ausfüllung von Gängen vor oder als Hauptbestandteil einer grobkörnigen, dem Topfstein verwandten Gebirgsart. Etwa 1/2 km von der Levälaks-Bucht zeigt sich im Dorfe Warislaks eine graugrüne, grobkörnige Topfsteinplatte von einem 1 m breiten und 5 m langen Gang durchquert, dessen Ausfüllung langstengliger Strahlstein-Asbest bildet. Das grünweiße Mineral ist zu etwa 30 cm langen Fäden entwickelt; wie tief das Lager reicht, müßte erst durch Bohrungen festgestellt werden. Einen besonderen Wert für industrielle Ausbeutung dürfte ihm jedoch schwerlich zukommen, da das Material zu hart und spröde und außerdem ziemlich stark durch Glimmerbeimischung verunreinigt ist. Wichtiger sind vermutlich die Gebirgslagerungen, worin der Asbest als überwiegender Bestandteil des Gebirges selbst vorkommt. Dieses ist, wie vorhin erwähnt, eine grobkörnige Topfsteinart von dunkelgrüner Farbe; der Asbest zeigt sich darin zu Fäden ausgebildet, die unregelmäßig gegeneinander stehen oder einander durchqueren.

Die wertvollste bis jetzt bekannte Fundstätte befindet sich unweit des Bauernhofes Puokkilanniemi (oder wie der Name auf der Generalkarte lautet: Kirkkoniemi) westlich vom Ohtaansalmi-Sund im Kirchspiel Tuusniemi, wo eine das Ackerland etwa 2 m überragende Gebirgsleiste von 18 m Länge und 9 m Breite fast ganz und gar aus weichem und leicht filzbarem Asbest aufgebaut erscheint. Dr. Frosterus schätzt den Inhalt dieses Lagers bei etwa 10 m Tiefe auf 7000 Tonnen; die übrigen Lager in jener Gegend



lassen sich nicht so genau berechnen, weil sie großenteils von Schutt überdeckt sind. Die Frage, ob eine industrielle Ausbeutung lohnend sein würde, läßt er daher noch offen, gibt aber zu erwägen, daß man nur auf Tertia-Ware rechnen darf und daß die Transportkosten ziemlich erheblich sein dürften, da die nächste Eisenbahnstation (Joensuu) noch 70 km entfernt liegt.

Entfernt von diesen Fundstätten hat man ein Asbestlager auf der Landspitze Saunaniemi (westlich vom Pielisjärvi-See) entdeckt, wo das in 20 bis 25 cm langen Fasern vorkommende Mineral eine Spalte in topfsteinartigem Diorit ausfüllt. Wo das Gebirge längs dieser Spalte zerklüftet ist, bekleidet der Asbest die steile Felswand und kann dort mit Leichtigkeit abgelöst werden. Im Gegensatz zu den meisten Vorkommnissen stehen die Fäden parallel oder unbedeutend schräg gegen die Wand der Spalte. Leider ist die Breite dieser Asbestader zu unbedeutend: 10 cm, wo sie am breitesten ist, meist aber nur 2 bis 7 cm, außerdem ist sie zum Teil durch bis faustgroße Quarzklumpen verunreinigt.

Wenn es nach dem Angeführten zur Zeit auch noch zweifelhaft erscheinen mag, ob die bisher in Finnland entdeckten Asbestlager ergiebig und wertvoll genug sind, um auf ihre Ausbeutung eine Industrie zu gründen, so muß jedoch berücksichtigt werden, daß die Möglichkeit der Auffindung weiterer Fundstätten keineswegs ausgeschlossen ist. Die Art des Asbestvorkommens an den beschriebenen Stellen macht dies vielmehr höchst wahrscheinlich und läßt die genauere Erforschung jener in geologischer Hinsicht erst wenig bekannten Gebiete des nördlichsten aller Kulturländer unserer Erde als eine lohnende Aufgabe erscheinen.

Die Selbstreinigung der Flüsse.[1]

Von R. H. Francé.

Jedem, der mit offenen Augen in die Natur blickt, wird es schon aufgefallen sein, daß die so lebhafte und reingrüne Farbe des Frühjahrslaubes im Laufe des Sommers sich verwischt. Dunklere Töne, schmutziges Grün, Beimengungen von Gelb und Braun treten auf, und ein in das Wesen der Natur eindringender Landschaftsmaler wird sich wohl hüten, in einem Spätsommerbild diese satten, seltsamen Nuancen der Bäume zu vergessen. Gerade sie geben ja dem Bilde einen wesentlichen Teil seiner charakteristischen Stimmung. Fragt er bei einem Botaniker an, worauf dieser Farbenwechsel beruht, so kann ihn dieser aufklären, es seien die Zersetzungsprodukte des Chlorophylls durch das intensive Sonnenlicht. In den Tropen geht das noch viel weiter. Gelbliche Verfärbungen des Laubes sind ganz allgemein, und bei gewissen Bäumen (z. B. Pisonia alba) werden die in der Jugend reingrünen Blätter infolge des Sonnenlichtes im Alter schneeweiß. Diese Verfärbung hat aber weder bei uns noch im Süden zu dem Vertrocknen und dem Laubfall Beziehung; sie ist nichts anderes als ein Symptom des Alterns, das bei jedem, grellem Sonnenlicht ausgesetzten Chlorophyll sich einstellt. Das Blattgrün erleidet den Lichttod — es wird ebenso zerstört wie Anilinfarben an der Sonne verbleichen, und dadurch muß es auch seine physiologischen Funktionen einstellen. Diese Tatsache machte nun die Naturforschung darauf aufmerksam, daß man vielleicht auch schädliche Pflanzen durch grelles Licht abtöten könne. Ein Naturvorbild hierfür war ohnedies in jener, unseren Gebildeten fast gar nicht bekannten und wirtschaftlich doch so wichtigen Erscheinung gegeben, die man die Selbstreinigung der Flüsse nennt. Das ist ein Phänomen, das man für ein Wunder halten mußte, bevor man seine Erklärung wußte. Es besteht darin, daß der gesamte Unrat unserer Städte, den wir gewöhnlich in die Flüsse leiten, unbedingt deren Wasser endgültig verpesten und die fürchterlichsten Seuchen nach sich ziehen müßte — wenn nicht die Flüsse all ihre Verunreinigungen selbst verzehren würden. Das anschaulichste Bild, um welch ernste und wichtige Angelegenheit es sich hierbei handelt, gibt uns der Bericht, den eine vor Jahren in Paris eingesetzte Kommission erstattete, die den Grad der Verunreinigung der Seine durch die Pariser Kanäle untersuchte. Der Bericht sagt u. a.: „Während oberhalb der Brücke von Asnières das Flußbett mit weißem Sande bedeckt, der Fluß dort von Fischen belebt ist und die Ufer mit reichlichem Pflanzenwuchs bestanden sind, verschwindet dies alles von der Stelle an, wo der große Sammelkanal von Clichy einmündet. Er bringt eine Flut schwarzen, mit Fettaugen, Pfropfen, Haaren, Tierleichen und anderem Unrat bedeckten Wassers, das sich nur langsam mit dem Strome mischt. Ein grauer Schlamm, mit organischen Resten vermischt, häuft sich längs des rechten Ufers und erzeugt erhöhte Bänke, welche zeitweise übelriechende Inseln bilden. Dieser Schlamm bedeckt weiter unten das ganze Flußbett. In ihm gärt es, und die bei den Zersetzungen frei werdenden Gasblasen, welche aufsteigen und an der Oberfläche platzen, haben in der heißen Jahreszeit oft 1—1½ m Durchmesser und heben den stinkenden Schlamm vom Boden des Flusses. Kein lebendes Wesen, weder Fisch noch Pflanze gedeiht hier.“ Aber wie merkwürdig, trotz dieser ungeheuerlichen Verunreinigung, die das Leben von 2½ Millionen zusammengedrängter Menschen mit sich bringt, ist die Seine 70 km abwärts von Paris wieder ebenso rein, freundlich und appetitlich wie vor der Stadt! Und dasselbe Bild, wie die Seine in Paris, zeigt die Themse unterhalb Londons, die Spree hinter Berlin, die Oder nach Breslau, die Donau unterhalb Wiens, kurz alle Flüsse, die durch große Städte strömen. Je nach der Größe der Stadt, bezw. der Verunreinigung, sind sie nach 50—70 km wieder völlig gereinigt. Die Hygiene begrüßte das freilich dankbarsten Herzens, aber es machte ihr viel Kopfzerbrechen. Heute wissen wir, daß es eigentlich das Sonnenlicht ist, welches die Flüsse und alle Wässer reinigt. Und zwar in folgender komplizierten Weise: Die organischen Abfallstoffe ernähren Billionen von Wasserbakterien und Fadenpilzen. Diese spalten die Substanzen in einfachere chemische Verbindungen, erzeugen aber zugleich giftige Zersetzungsprodukte, die keinerlei anderes

---

[1] Wir entnehmen diesen interessanten Abschnitt der soeben erschienenen zweiten Lieferung von Francés großem Werke „Das Leben der Pflanze“.

Pflanzenleben aufkommen lassen. Aber wenn weiter flußabwärts sich die Abfalljauche mehr zerlöst und das Sonnenlicht tiefer in das Wasser eindringen kann, beginnt die Selbstreinigung. Die Bakterien können dem hellen Sonnenlicht nicht widerstehen. Sie erleiden den Lichttod. Die durch sie erzeugten organischen Stoffe bleiben zwar, aber ihre Gifte werden durch die immer weiter gehende Verdünnung unwirksam, und die Sonne, welche die uns schädlichen Organismen tötet, ruft die uns nützlichen ins Leben. Eine Unmenge mikroskopischer, grüner Pflänzchen siedelt sich dann an und verzehrt eifrig alle Reste der Jauche, welche durch die Bakterien merkwürdigerweise just so weit chemisch zerlegt wurde, daß sie in den Stoffwechsel der grünen Pflanzen einverleibt werden kann. Es ist derselbe Prozeß, den wir bei der Humusbildung kennen lernten, nur ist er hier ins Wasser übertragen und spielt sich ausschließlich in den Regionen mikroskopischer Kleinheit ab. Die grüne Pflanze ist eben überall die Erhalterin der Gesundheit; so wie sie eine kahle Einöde zum Paradies verwandelt, so kann sie den übelriechenden Kanal auch wieder zum klaren, durchsichtigen, poetischen Flüßchen machen, und durch den zarten, grünen Schimmer unserer Gewässer, von dem der Kundige weiß, daß er aus lauter mikroskopischen Pflänzchen besteht, uns vor Seuchen und den Giften der Bakterien bewahren. Deshalb sucht man jetzt diese „biologische Klärung der Abwässer", wie der technische Ausdruck für diesen Vorgang lautet, mit allen Mitteln zu erzielen und zu beschleunigen.

Miszellen.

Wanderungen der Fische im Meere. In Norwegen bezeichnet man als „Fischperioden" (Fiskeperioder) die rätselhafte Erscheinung, daß die sonst alljährlich ganz regelmäßig an den skandinavischen Küsten sich einstellenden gewaltigen Züge von Heringen und anderen Nutzfischen sich plötzlich stark vermindern oder auch wohl ganz ausbleiben, um erst nach längerer Zeit wiederzukehren. Durch das Ausbleiben der Wanderzüge, das sich nach Forschungen in den skandinavischen Reichsarchiven in etwa 60jährigen Perioden ziemlich regelmäßig wiederholen soll, sind oft blühende Fischerstädte von ihrer Höhe gesunken und Tausende von Menschen ins Elend geraten. Man glaubt, als Ursache dieser Erscheinung periodische Schwankungen der Meerestemperaturen annehmen zu können, wodurch die Nahrung und Fortpflanzung der Fische beeinflußt wird. Wie erinnerlich, gerieten vor einigen Jahren die Fischer an der Küste der Bretagne in große Not, als ganz plötzlich die Sardinenschwärme ausblieben. Eine ähnliche Kalamität gab es im vorigen Winter an der deutschen Nordseeküste, als dort die gewohnten Sprottenzüge sich nicht zeigten. Sonst nähern die Sprotten sich im Oktober den Küsten, um zu laichen, und der außerordentlich ergiebige Fang beginnt spätestens im November. In Finkenwerder und Cuxhafen sind die meisten Fischer auf diesen Erwerbszweig den Winter hindurch angewiesen, da ihre Fahrzeuge zum Aufsuchen der Fischzüge in weiterer Ferne sich nicht eignen. Diesmal warteten die armen Leute aber im November und Dezember vergebens; vergeblich blieben auch die Forschungsfahrten mehrerer von der Regierung in die nord- und ostfriesischen Gewässer zum Aufsuchen der Fischschwärme ausgeschickten Fahrzeuge. Dagegen wurde aus dem Reichskriegshafen Kiel am 22. Dezember plötzlich gemeldet, daß ungeheure Sprotten- und Heringszüge vor der Förde ständen. Die sonst oft Nächte hindurch vergebens harrenden Fischer brauchten nur hinauszufahren, um die Netze zu füllen und ihre Boote bis zum Rand mit den schönsten Fischen zu beladen. In einer einzigen Nacht wurden mehr als 10 Millionen Fische gefangen, so daß die Abnehmer sich des Segens nicht zu erwehren wußten und die Fischer aufforderten, den Fang einzustellen. Man glaubte zuerst, daß Raubfische und Seehunde die Millionen von Fischen in die Kieler Gewässer getrieben hätten, gelangte aber bald zu einer andern Anschauung. Als nämlich nach einer langen Periode von Sturm und Unwetter am 15. Jan. 1905 erstmals seit dem Erscheinen dieses überreichen Meeressegens wieder angenehme Witterung sich einstellte, kehrten die in der Nacht ausgezogenen Fischer zu ihrem grenzenlosen Erstaunen mit leeren Netzen heim. Es scheint somit auch ein Zusammenhang zwischen der Wanderung der Fische und dem Wechsel der Witterung zu bestehen; erwünscht wäre es, durch genaue Beobachtungen darüber Gewißheit zu erhalten.

Täuschungen des Wärmesinnes. Die fünf Sinne des gewöhnlichen Sprachgebrauchs reichen keineswegs aus, um alle Empfindungen zu bezeichnen. Als Gefühl in der physiologischen Bedeutung des Wortes faßt man so ziemlich alle Empfindungen zusammen, die sich nicht einem der vier übrigen Sinne unterordnen lassen; die Wissenschaft scheidet daher diese sehr mannigfaltigen Empfindungen und die sog. Gemeingefühle. Neben dem Tastsinn müssen wir aber auch noch einen besonderen Temperatursinn unterscheiden, denn die Physiologie lehrt, daß verschiedene Nervenendigungen das Tastgefühl einerseits und das Wärme- und Kältegefühl anderseits vermitteln. Der Temperatursinn läßt uns die subjektiven Empfindungen in einer fortlaufenden Reihe ordnen: kalt, kühl, lau, warm und heiß, doch sind diese Bezeichnungen ebenso unbestimmt, wie das Gefühl unsicher. Ein paar sehr einfache Beispiele mögen dartun, wie trügerisch unsere Empfindungen sind, wenn es sich um Wärme oder Kälte handelt. Stecken wir unsere rechte Hand in ein Gefäß mit Eiswasser, die linke in ein solches mit warmem und halten nach einiger Zeit dann beide in ein Gefäß mit gewöhnlichem Brunnenwasser, so wird dieses jetzt der rechten Hand warm, der linken hingegen kalt erscheinen, obgleich beide Hände sich in genau derselben Flüssigkeit befinden. Allein die Vorbereitung war für jede Hand eine andere, bevor beide in das gewöhnliche Wasser kamen, und daher ist die Empfindung bei der rechten und der linken eine verschiedene. Eine ähnliche Wahrnehmung können wir machen, wenn wir aus einem stark erwärmten Raum, etwa einer Backstube, schnell ins Freie treten; die Luft wird uns alsdann kalt erscheinen. Kommen wir dagegen aus einem kühlen Raum, z. B. einem Eiskeller, so empfinden wir dieselbe Luft als warm. Unsere Schätzung der Temperatur hängt somit von dem unmittelbar vorhergegangenen Zustande ab; uns kommt der Wärmezustand — von krankhaften Beeinflussungen abgesehen — um so höher vor, je niedriger der vorausgegangene war. Ähnlichen Täuschungen sind wir



ausgesetzt, wenn wir Gegenstände mit der Hand berühren, und zwar infolge ihres verschiedenen Wärmeleitungsvermögens. Nehme ich die auf meinem Schreibtische liegende Papierschere in die Hand, so habe ich das Gefühl der Kälte, nicht aber bei einem Federhalter aus Kork. Die Temperatur beider Gegenstände ist die gleiche, jedoch eine niedrigere, als die der Hand, aus der somit Wärme auf sie übergeht. Nun ist aber das Metall der Schere ein sehr guter Wärmeleiter, sie nimmt daher binnen kurzer Zeit viel Wärme aus der Hand auf, was der Federhalter als schlechter Wärmeleiter nicht tut. Dies ist die Ursache der verschiedenen Empfindung; es ergibt sich daraus wieder, wie unsicher unser subjektives Schätzungsvermögen für die Temperaturen ist.

Amsel und Maulwurf. Aus Wien sendet uns ein Kosmos-Mitglied, Herr stud. ing. Ernst Schlick, die nachstehenden interessanten Beobachtungen: „Die in den hiesigen Gärten sehr häufig vorkommende Schwarzdrossel oder Amsel (Turdus merula L.) fängt mit Vorliebe Regenwürmer. Als ich neulich einen dieser Vögel, der sich gerade mit zwei dicken Würmern beschäftigte, durch Nähertreten verscheuchte, fand ich beide Würmer durch einen Schnabelhieb an dem vorderen Leibesende verletzt. Eine derartige Verletzung hindert den Wurm, sich in den Boden einzuwühlen, was er sonst in kürzester Zeit besorgt. Der Maulwurf soll sich desselben Mittels bedienen, um in seiner unterirdischen Behausung oft bis zu 1 kg Regenwürmer aufzubewahren, die noch lange Zeit fortleben, aber am Entfliehen gehindert sind. Es ist nun doch gewiß merkwürdig, daß zwei so verschiedene Tiere wie Amsel und Maulwurf auf dasselbe Auskunftsmittel verfallen, ihrer Beute die Flucht unmöglich zu machen. Durch mehrfaches Füttern mit großen Regenwürmern überzeugte ich mich, daß die Amsel die erwähnte Operation jedesmal ausführt. Einen noch viel höheren Begriff von dem hoch entwickelten Instinkt des Vogels gibt aber die Tatsache, daß bei Raupen und ähnlichen, nicht erdgrabenden Tieren besagtes Mittel von ihm nie versucht wird. Wenn ich den Amseln besonders starke Mehlwürmer (Tenebrio molitor L.) vorwarf, so töteten sie diese stets durch einen kräftigen Schnabelhieb, der den Körper des Wurms aufriß. Niemals hackten die Vögel dagegen nach dem Kopf des Mehlwurms." —

Bücherschau und Selbstanzeigen.

Die Redaktion behält sich den Titelabdruck der eingesandten Bücher in diesem Verzeichnis und die ausführlichere gelegentliche Besprechung einzelner Werke vor.

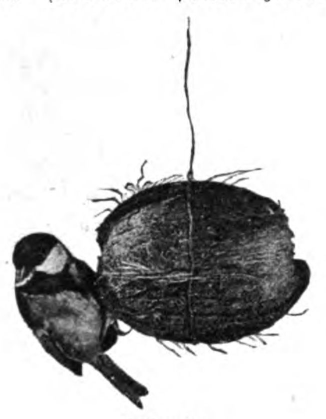
Wie das menschliche Denken sich in einer ewigen Wellenbewegung vollzieht, so sehen wir seine Ergebnisse: die wissenschaftlichen Hypothesen ebenfalls kommen und gehen, um dann zum Teil in veränderter Form wieder aufzutauchen. Auch der Darwinismus, der jetzt bald fünfzig Jahre besteht, ist nur **eine** Hypothese, und es fehlt nicht an Stimmen, die



Besichtigung.

da verkünden, auch sie sei jetzt abgetan und müsse wieder verschwinden. Ohne Zweifel hat die Menge scharfsinniger Untersuchungen, die durch Prüfung der Lehren Darwins zu Tage gefördert wurden, uns manche **Irrtümer** des großen Gelehrten kennen gelehrt und besonders die übereilten Trugschlüsse und Einseitigkeiten vieler seiner extremen Anhänger nachgewiesen. Eine solche Kritik ist in hohem Grade nützlich und wertvoll und wird hoffentlich zur Vertiefung des allgemeinen Wissens in diesen Fragen, die dringend zu wünschen ist, beitragen; sie hat freilich vieles in Darwins Theorie berichtigt, jedoch keineswegs zu erweisen vermocht, daß — wie manche behaupten — der Darwinismus nun widerlegt und abgetan sei. Im Gegenteil: sein Prinzip bleibt bestehen und dürfte wohl noch lange unser gesamtes modernes Denken beherrschen. — Um der Förderung und Ausbreitung der Entwicklungslehre im allgemeinen und des Darwinismus im besonderen zu dienen, bringt der Verlag von Dr. Breitenbach & Hoerster in Brackwede in zwanglosen Heften **„Gemeinverständliche darwinistische Vorträge und Abhandlungen"** heraus, die allen Freunden der Naturwissenschaft zu empfehlen sind. Heft 6 bringt in guter Verdeutschung einen „Gemeinverständlichen **Vortrag über die Darwinsche Theorie** mit Berücksichtigung einiger neueren Untersuchungen" von Prf. L. Errera, Brüssel (m. 6 Abb. — Pr. 1 M.), der besonders auf die von Gegnern zuerst gegen Darwin ausgebeutete Mutationstheorie von Prf. H. de Vries eingeht und darlegt, wie vielmehr Mutationslehre und Selektionslehre sich zu einem harmonischen Ganzen vereinigen lassen. In Heft 7 behandelt Dr. Walther Schoenichen, Schöneberg, den **„Scheintod als Schutzmittel des Lebens"** (m. 8 Abb. — Pr. 2 M.); Heft 8: **„Die Urzeugung und Prf. Reinke."** Von Dr. H. Schmidt, Jena (Pr. 1 M.); Heft 9 bringt von Dr. med. Paul Schnee, Berlin-Groß-Lichterfelde: **„Darwinistische Studien auf einer Korallen-Insel"**, dem Jaluit-Atoll im Stillen Ozean (Pr. 1 M.), die durch Frische und Anschaulichkeit der Darstellung besonders anregend wirken. In Heft 10 bespricht Dr. J. G. Meyer, Freien-

walde a. O., die **„Kulturgeschichte im Lichte der Darwinschen Lehre“** (Pr. 1,50 M.), und im Heft 11 bietet der Herausgeber, Dr. W. Breitenbach, Brackwede, eine mit feinem Verständnis und mit warmer Verehrung ausgeführte biographische Skizze des greisen Jenenser Streiters für Darwin: **„Ernst Haeckel.** Ein Bild seines Lebens und seiner Arbeit.“ (Mit einem Porträt Haeckels und einer



Kostprobe.

Handschriftprobe. Pr. 2 M.) — Ungemein fesselnde Beobachtungen und Schilderungen, illustriert durch ausschließlich unmittelbar nach der Natur gemachte, höchst anziehende Aufnahmen enthält das bei Cassel and Comp., London, erschienene Werk: **„Wild Nature's Ways“,** by R. Kearton, F. Z. S. With 200 illustrations from photographs taken direct from nature by Cherry and Richard Kearton (Preis 10 sh. 6 p.). Die Gebrüder Kearton haben sich auch schon in Deutschland durch Vorträge bekannt gemacht; sie waren wohl die ersten, welche die Liebhaberphotographie in den Dienst der Naturwissenschaft stellten und den unschätzbaren Wert solcher Naturaufnahmen erkannten. Einige allerliebste Proben der Illustrationen des Buches: Blaumeisen darstellend, die sich mit einer kleinen Kokosnuß zu schaffen machen, legen wir mit freundlicher Genehmigung des Verlegers unsern Lesern vor; es freut uns zu vernehmen, daß noch im Laufe dieses Jahres eine deutsche Übersetzung (im Verlag von Wilh. Knapp, Halle a. S.) erscheinen wird. — Gleichzeitig mit diesen englischen Vogel- und Insektenbildern ging uns aus dem Heimatlande des Systematikers Linné die erste Lieferung einer vortrefflich illustrierten schwedischen Botanik zu: **„Bilder ur Nordens Flora** efter Palmstruch M. Fl. Svensk Botanik.“ Med Text af C. A. M. Lindman (Stockholm, Wahlström & Widstrand). Das ganze Werk wird 20 Hefte umfassen (Subskriptionspreis 3 Kronen für das Heft), von denen jedes 26 in lithographischem Farbendruck ausgeführte Tafeln enthält, die sich durch künstlerisch schöne Ausführung bei großer Naturtreue auszeichnen. — Im Anschluß und als Ergänzung zu Marshalls „Tiere der Erde“ läßt die Deutsche Verlagsanstalt in Stuttgart ein neues illustriertes Lieferungswerk: **„Unsere Haustiere“** erscheinen, herausgegeben von Prf. Dr. Rich. Klett und Dr. Ludw. Holthof (20 Lief. zu je 60 Pf.), das die Herkunft, die verschiedenen Rassen, die Lebensweise und Eigenart der einzelnen Haustiere, ihre Aufzucht, Pflege, Dressur und Züchtung schildert. Der Text berichtet die Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschung in unterhaltender, auch des Humors nicht entbehrender Darstellung; die uns vorliegende 1. Lieferung beginnt mit dem Hunde, dem „besten Freunde des Menschen“. Das Illustrationsmaterial des Werkes, das übrigens von dem der „Tiere der Erde“ völlig verschieden ist, umfaßt 13 farbige Tafeln und 650 Abbildungen, die sämtlich unmittelbar nach Naturaufnahmen hergestellt sind und die vielgestaltige Welt unserer Haustiere mit höchster Treue und Anschaulichkeit vor Augen führen. — Vor zehn Jahren erst ist die Funkentelegraphie in größerem Umfange praktisch nutzbar gemacht worden durch Marconi, dem die Untersuchungen des genialen deutschen Physikers Heinrich Hertz über die endliche Ausbreitungsgeschwindigkeit der elektrischen Kraft und über elektrische Wellen es ermöglicht hatten, den technischen Erfolg daraus zu ziehen. Schon jetzt sind mittels dieser wundervollen Erfindung, die sicherlich auch noch im Dienst der Meteorologie eine bedeutende Rolle spielen wird, Mitteilungen von Schiff zu Schiff und zum Lande möglich, und erst kürzlich machte der „Deutsche Reichs-Anzeiger“ bekannt, daß zwischen dem Reichstelegraphennetz und den mit Funkentelegraphenstationen ausgerüsteten Seeschiffen fortan Telegramme durch Vermittlung der mit Einrichtungen für die Funkentelegraphie versehenen öffentlichen Küstenstationen ausgewechselt werden. Ein soeben erschienenes, mit 165 Abb. ausgestattetes Werk von dem Oberingenieur der k. k. priv. Kaiser-Ferdinands-Nordbahn, Theodor Kittl: **„Die elektrische Wellentelegraphie“** (Zürich, Albert Raustein, Preis geb. 6 M.) bespricht in seinem ersten Teil die elektrischen Wellen, im zweiten die Theorie der Wellentelegraphie, um dann im dritten die Telegraphie mittels elektromagnetischer Wellen von den Versuchen Prf. Popoffs und den ersten Einrichtungen Marconis an bis zu ihren jüngsten Vervollkommnungen eingehend zu schildern. Das mit hervorragender Sachkenntnis und großer Sorgfalt ausgearbeitete Werk darf allen empfohlen werden, die, mit genügenden physikalisch-mathematischen und elektrotechnischen Vorkenntnissen ausgerüstet, sich über die physikalischen Grundlagen der Funkentelegraphie und über ihre verschiedenen Systeme gründlich unterrichten wollen. —

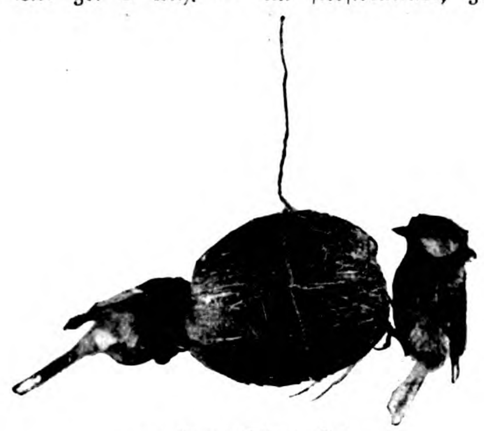


In der besten Arbeit —

In erster Linie für die reifere Jugend berechnet sind zwei gutgeschriebene und hübsch ausgestattete Bücher, die in neuen Auflagen bei O. R. Reisland, Leipzig erschienen: **„Heroen der Nordpolarforschung“**, der reiferen deutschen Jugend und einem gebildeten Leserkreise nach den Quellen dargestellt von Eugen v. Enzberg. Mit 55 Ill., darunter 7 Doppelvollbilder und 2 Karten (2., neubearbeitete



und verm. Aufl., in Lw. gb. 5 M.), eine übersichtliche Darstellung aller Nordpolarfahrten von 1517 bis 1904, und: „**Das deutsche Land und die Alpen**", als 5. Aufl. des 1. Teiles der bekannten „Geographischen Charakterbilder" von H. A. Daniel und Berth. Volz, neubearbeitet und erweitert von H. Th. Matth. Meyer. Mit 92 Ill. und 3 Karten (in Lw. gb. 5 M.). — An selbstdenkende, geistig



— ein ungebetener Gast.

gereifte Leser wendet sich Martin Wust in seinem Buche: „**Das dritte Reich**", ein Versuch über die Grundlagen individueller Kultur (Wien und Leipzig, W. Braumüller, Pr. geh. 4 M.). Er will darin feststellen suchen, was der Mensch sein und wie er etwas werden könne. Jedes lebendige Wesen hat sein Ideal, sein Glück. „Gehörst du zu den Trägen," sagt er dem Leser, „die sehnen und leidtragen, aber nicht kämpfen und arbeiten mögen, ihr Glück zu erringen, dann habe ich keine Gemeinschaft mit dir. Dann bist du noch nicht reif für das Glück, denn nur das geht uns zu, was wir ernsthaft wollen. Auch seinen Kindern gibt Gott nichts im Schlafe. Bist du aber ein Suchender, empfindest du heiße Sehnsucht nach wahrem, tiefem Glück, dann komme mit mir. Denn wir haben ein gemeinsames Ziel, und zwei mögen den rechten Weg finden, wo der einzelne irrt." Schon aus räumlichen Rücksichten kann die von redlichem Forschen und vorurteilsfreiem Denken zeugende Arbeit hier nicht eingehend geprüft und gewürdigt werden; jedenfalls ist das ernste Streben des Autors achtungswert, seine Ausführungen wirken auch dort anregend, wo man mit ihm nicht zu gleichen Ergebnissen gelangt.

Engel, Dr. Th., und Karl **Schlenker**: Die Pflanze. Lief. 1—5. Ravensburg, O. Maier. à —.60.

Fleischer, H., Oberlehrer: Der Käferfreund. Praktische Anleitung zum Sammeln und Bestimmen der Käfer. 2. Aufl. 8⁰. (IV u. 292 S. mit 12 Tafeln in Farbendruck.) Stuttgart, W. Nitzschke. Gb. 4.50.

Geinitz, Prf. Dr. P. E.: Wesen und Ursache der Eiszeit. 8⁰. (46 S. m. 1 Tafel.) Güstrow, Opitz u. Co. 1.—.

Schmid, Dr. Bastian: Lehrbuch der Mineralogie und Geologie für höhere Lehranstalten. 2 Teile 8⁰. (IV, 140 und 76 S. m. zahlr. schwarzen u. farb. Abb. u. 1 Karte.) Eßlingen, J. F. Schreiber. gb. 6.—.

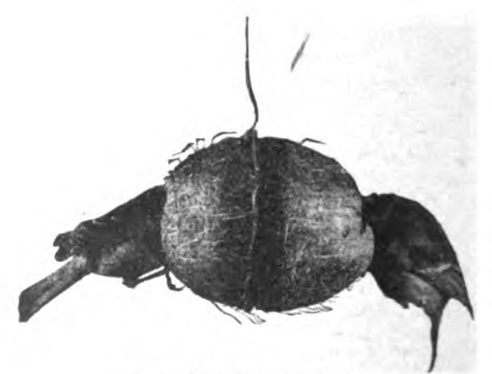
Schröder, Jürgen: Der Käfersammler. 8⁰. (16 S.) Plön, Hahnsche Buchhdlg. —.50.

Eine ausführliche und durchaus praktische Anleitung für Anlage und Vergrößerung von Käfersammlungen.

Schroeter, Dr. C.: Das Pflanzenleben der Alpen. Lieferung 2. Zürich, A. Raustein. 2.80.

Smalian, Dr. Karl: Lehrbuch der Pflanzenkunde für höhere Lehranstalten. Große Ausgabe. 8⁰. Mit 570 Abb. u. 36 Farbendrucktafeln. Lpzg., G. Freytag. Gb. 8.—.

Bei der großen Anzahl von Schullehrbüchern der Botanik ist es zwar ein gewagtes Unternehmen, den „Kampf ums Dasein" mit den schon allgemein anerkannten Werken aufzunehmen. Der Verfasser wußte jedoch in seinem Buche mancherlei neue Vorzüge geltend zu machen und lieferte jedenfalls eine angenehm lesbare Botanik, die in einer Reihe von monographisch durchgeführten Abhandlungen die wichtigsten Pflanzen der Heimat möglichst vielseitig zu schildern sucht. Kulturgeschichtliche Momente, Technik, Forstkunde und Landwirtschaft kommen neben der Biologie der Gewächse ebenfalls zur Geltung; die warme Naturliebe, die hier und da durchbricht, wird nicht ohne Einfluß auf die Schüler bleiben, denen man dieses Buch in die Hand gibt, und dürfte vielleicht manchen veranlassen, der Naturliebhaberei und speziell der liebenswürdigsten aller Naturwissenschaften auch dann noch Interesse entgegenzubringen, wenn er der Schule längst entwachsen ist. Dies wird gefördert durch eine Reihe sehr guter farbiger Bilder und durch viele Textbilder, die aber ungleichwertig sind. Eine Abbildung, wie die der Fichte auf S. 480, wird den Schüler angesichts der Natur nur in Verwirrung stürzen. Noch eines wäre zu erwähnen, was dem Buche wohl nicht zum Vorteil gereicht. Der Verfasser sagt im Vorwort er „möchte in dem jugendlichen Leser Liebe, Bewunderung und Verehrung für den Adel der Schöpfung entfachen". Das ist gewiß ein dankenswertes Streben. Ob es aber durch eine gewisse übermäßige Betonung „theologischer Beziehungen" im Naturgeschehen erreicht wird oder durch ausführliche Wiedergabe theologischer „Blumenmystik" (vgl. Passiflora, Lilie), — das möchte ich doch bezweifeln. Hier führte das Streben nach Vielseitigkeit doch immerhin zu einer gewissen — Einseitigkeit. R. Francé.



Nun aber frisch drauf los!

Kosmos-Korrespondenz.

E. G., Leipzig. Außer den von Ihnen angeführten Lehrbüchern kennen wir keines, das wir Ihnen empfehlen könnten. Auch der bekannte Mineraloge, Herr Professor Dr. Sauer, teilte uns auf Ihre Anfrage mit, daß ihm kein weiteres Lehrbuch bekannt sei.

Der Drehwuchs der Bäume. F. G., Mitglied Nr. 6691, Stuttgart. Diese sehr häufig vorkommende Erscheinung beruht nach R. Hartigs Untersuchungen auf schiefen Querteilungen der Kambiumzellen. Früher dachte man allerdings, daß einseitiges Licht oder klimatische Einflüsse, namentlich der Wind, die Ursache dieser merkwürdigen Erscheinung seien, aber nachdem man bemerkte, daß manchmal ganze Wälder (namentlich Kiefern) gedrehte Stämme besitzen, bei denen sich die Drehung bald nach rechts (widersonnig), bald nach links (sonnig) wendet, oft sogar an demselben Stamm in den verschiedenen Zuwachsteilen verschiedene Richtung zeigt, kam man davon ab und nimmt jetzt an, daß sie von inneren Wachstumsgesetzen abhängig sei.

Ein Gang in den Stuttgarter Schloßgarten zeigte mir übrigens, daß nur einzelne Bäume auffällig gedreht sind und zwar durchaus nicht alle widersonnig.

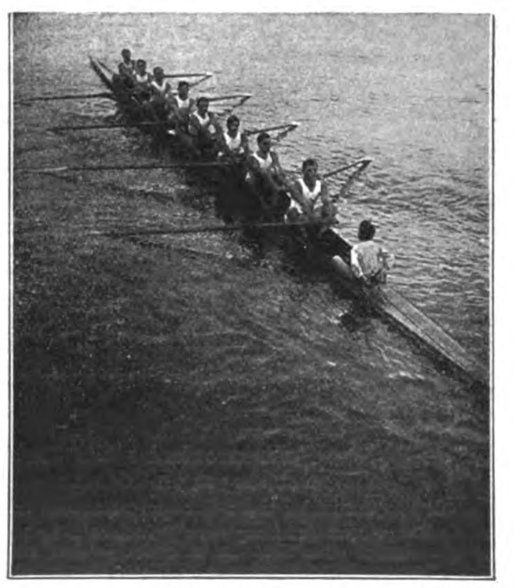
R. Francé.

Nordlichter. C. L., Mitglied Nr. 3509, Rendsburg. Die in unserer Atmosphäre als chronische Entladungen der Elektrizität auftretenden Polarlichter, die auf der nördlichen Halbkugel als Nordlichter, auf der südlichen als Süd- oder Australlichter bezeichnet werden, haben durchweg dieselben Perioden wie die Sonnenflecken und die erdmagnetischen Strömungen. Dr. M. W. Meyers Vorhersage, daß das laufende Jahr mit seinem Sonnenfleckenmaximum voraussichtlich auch wieder größere Nordlichter bringen werde, steht nicht im Widerspruch mit der 11jährigen Periodizität und der Angabe, daß 1860 und 1871 Maxima waren, da — wie bei allen derartigen Erscheinungen — die Periode nicht ganz genau mit den Jahren abschneidet, sondern eine etwas größere (etwa $11^1/_3$ Jahr) ist. Außerdem lassen die Polarlichter auf den Polarstationen auch eine etwa 26tägige Periode wahrnehmen, die sowohl der ungefähr gleichen Rotationsdauer der Sonne wie den Variationen und Störungen der erdmagnetischen Elemente entspricht. Das nächste Auftreten größerer Nordlichter dürfte unter Berücksichtigung des oben Gesagten im Herbst 1905 bevorstehen. Eine Vergleichung der Strahlen des Nordlichts mit jenen des Kryptons macht es wahrscheinlich, daß jenes wunderbare Phänomen vorwiegend aus dieser unserer Atmosphäre beigemengten und erst in neuester Zeit entdeckten Gasart besteht.

Inhalt von Heft 4.

Geschäftliche Mitteilungen.





Beiblatt zum Kosmos.

Das Beiblatt enthält offizielle

Bekanntmachungen und Nachrichten.

Naturwissenschaftliche Gesellschaften, Museen u. s. w. sind frdl. eingeladen, diesen Teil unserer Zeitschrift als Publikationsmittel zu benützen.

Kongresse und Versammlungen. In Wiesbaden trat am 12. April der 22. Kongreß für innere Medizin zusammen; von hervorragendem Interesse war der Bericht von Geh. Hofrat Prof. Dr. Ziegler über den Stand der Vererbungslehre und Biologie und der Vortrag von Prof. Dr. Martius-Rostock über die Bedeutung der Vererbung und Disposition in der Pathologie mit besonderer Berücksichtigung der Tuberkulose. — In Berlin tagte der 34. Deutsche Chirurgen-Kongreß und in Dresden hielt der Deutsche Verein für Psychiatrie seine Jahresversammlung, auf der u. a. Prof. Dr. Weygandt-Würzburg über den Einfluß der Pädagogen auf die Idiotenpflege sprach. Es gibt in Deutschland etwa 150,000 Schwachsinnige, von denen nur 23,000 in Anstalten untergebracht sind. — Am 26. April wurde in Rom der 5. Internationale Kongreß der Psychologen eröffnet, der ein sehr reichhaltiges Programm hatte. Besonders bemerkt wurde der Vortrag von Prof. Lipps-München über das Verhältnis der Psychologie zur Psychophysiologie. Wie seit alten Zeiten standen sich auch in dieser Versammlung wieder die beiden gegnerischen Parteien gegenüber, von denen die eine das große Rätsel der seelischen und psychischen Arbeit nach den allgemeinen physikalischen Gesetzen der Materie, die andere nach den Gesetzen der inneren Anschauung und des Bewußtseins lösen will. — Ein bedeutendes wissenschaftliches Ereignis war der Erste Röntgenkongreß, der vom 1. bis 3. Mai in Berlin seine Sitzungen abhielt und ein nach vielen Richtungen interessantes Bild von der grundlegenden Bedeutung gab, welche die von dem großen deutschen Physiker W. C. Röntgen vor zehn Jahren entdeckten X-Strahlen zumal für die verschiedenen Zweige der Heilkunde erlangt haben. Verbunden damit war eine Röntgen-Ausstellung. — Ein von Direktor Trüper-Jena ausgegangener und von Professor Ziehen-Berlin, Erziehungsinspektor Piper, Geheimrat Professor Dr. Heubner und einer langen Reihe der angesehensten Mediziner und Schulmänner mitunterzeichneter Aufruf zur Begründung eines Kongresses für Kinderpsychologie und Heilerziehung hatte zahlreiche interessante Äußerungen über diese Frage zur Folge. Außerdem fand eine vorberatende Versammlung in Berlin unter dem Vorsitze von Professor Ziehen statt, die einen größeren Ausschuß wählte, der dann wieder aus seiner Mitte den Vorstand zu wählen hat; auch wurden Zeit und Ort des Kongresses bestimmt und über die verschiedenen, diesen betreffenden Fragen Aussprache gepflogen. — Der 10. Internationale Kongreß gegen den Alkoholismus wird vom 11. bis 16. September in Budapest abgehalten werden. — Die diesjährige Naturforscher-Versammlung soll am 25. September in Meran zusammentreten.

In richtiger Erkenntnis der volks- und privatwirtschaftlichen Bedeutung der Bienenzucht hat die Generaldirektion der Badischen Staatseisenbahnen durch einen besonderen Erlaß die ihr unterstehenden Beamten, besonders die Bahn- und Weichenwärter, aufgefordert, sich mehr als bisher der Bienenzucht zuzuwenden, unter dem ausdrücklichen Hinweis darauf, daß die mit der Bienenzucht verbundene geringe Mühe durch den wirtschaftlichen Nutzen reichlich aufgewogen würde. Zugleich hat sich die Generaldirektion bereit erklärt, die zur ersten Aufstellung der Stöcke erforderlichen einfachen Stände auf Kosten der Verwaltung zu stellen und solchen Beamten, die den Versuch mit der Bienenzucht machen wollen, einen Urlaub zum Besuch eines Imkerkursus zu gewähren, solange es die dienstlichen Verhältnisse gestatten.

Eine auch für die Kriminalistik wichtige Entdeckung, die es ermöglicht, Wolle von Baumwolle, Naturseide von Kunstseide, kurz alle Stoffe animalischen, eiweißhaltigen Ursprungs, selbst in kleinen abgerissenen Fasern, von anscheinend gleichartigen pflanzlichen Stoffen klar und deutlich zu unterscheiden, hat der leitende Chemiker der Berliner Hauptlehranstalt für Zoll- und Steuerbeamte Dr. Gasserath, ein früherer Assistent des Gerichtschemikers Dr. Jeserich, gemacht. Er ermittelte, daß die bekannten „ultravioletten Strahlen" imstande sind, alle pflanzlichen Stoffe zu durchdringen, während diese Wirkung bei den animalischen Spinnerzeugnissen ausbleibt. Eine Verfälschung der Wolle, der Seide usw. läßt sich bei Anwendung der Strahlen sofort leicht nachweisen.

Im Berliner Zoologischen Garten ist vor kurzem ein in Europa äußerst seltener Gast eingetroffen: der australische sog. große Tüpfelbeutelmarder, der sich von seinem kleinen Verwandten vor allem durch seine Größe unterscheidet. Das etwa katzengroße Tier zeigt auf graubrauner Grundfarbe zahlreiche runde weiße Flecken und erinnert in seiner Figur entfernt an unsere Marder, hat aber nichts von der eleganten Beweglichkeit der letzteren, sondern ist ein fauler, griesgrämiger Geselle.

Salzburger Hochschulferialkurse. Die vom Verein für wissenschaftliche Ferialkurse veranstalteten Vorträge finden in diesem Jahre vom 1. bis 15. September in Salzburg statt. In der naturwissenschaftlichen Gruppe lesen Prof. W. Ostwald (Leipzig): Naturphilosophie (6stündig). — Prof. A. Lampa (Wien): Physik der radioaktiven Substanzen (4stündig). Außerdem sind, wie in den Vorjahren, Exkursionen, und zwar eine prähistorische und eine naturwissenschaftliche, geplant.

Zwischen dem 4.—9. Juni findet in Wien ein internationaler Fischereikongreß statt, der vom Österreichischen Fischereiverein (Präsident Franz v. Pirko) einberufen ist. Präsident des Komitees: Hofrat Dr. Steindachner, Generalsekretär: Administrationsrat Dr. Heinrich v. Kadich. Prospekte versendet das Komitee: Wien I, Schauflergasse 6.



Bekanntmachungen
des
Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Wir bitten alle unsere Freunde um andauernde rege Mitarbeit durch mündliche Empfehlung und Werbung neuer Mitglieder, durch Angabe von Adressen, an die wir mit Aussicht auf Erfolg Prospekte versenden können, durch Veröffentlichung von Notizen in der manchen Mitgliedern nahestehenden Presse u. s. w. Für die der Gesamtheit zugutkommenden bisherigen erfolgreichen Bemühungen einzelner Mitglieder danken wir an dieser Stelle bestens.

Sehr erwünscht wäre es, wenn unsere Zeitschrift in allen öffentlichen und Vereinsbibliotheken, Lesehallen, Lehranstalten 2c. aufläge und wenn alle Vereine 2c. unserer Gesellschaft beiträten; wir bitten also unsere Mitglieder, dies möglichst zu veranlassen.

Mitglieder, welche unsere Zeitschrift und die Veröffentlichungen nicht regelmäßig erhalten, bitten wir, immer zuerst bei der zuständigen Buchhandlung oder Postanstalt zu reklamieren. Erst wenn dort eine Reklamation fruchtlos ausfällt, bitten wir um direkten Bescheid.

Diejenigen Mitglieder, welche die Zeitschrift und Veröffentlichungen durch die Postzeitungsstelle (also nicht direkt unter Kreuzband) erhalten, werden dringend gebeten, bei jedem Adressenwechsel die Überweisung an die neue Adresse bei dem zuständigen Postamt selbst zu beantragen und uns gleichzeitig durch Postkarte davon zu unterrichten; andernfalls entstehen uns nur unnötige Unkosten.

Wir wiederholen der Ordnung halber die Reihenfolge der Veröffentlichungen 2c. Es erscheinen

Zell, Tierfabeln und **Teichmann, Leben und Tod** gleichzeitig mit Heft 4.
Kosmos, Heft 5: im Juli; Heft 6: im August.
Meyer, Sonne und Sterne: im September.
Kosmos, Heft 7—10: im September bis Dezember, monatlich ein Heft.

Den Kosmosmitgliedern stehen zu Ausnahmepreisen zur Verfügung:

I. Ordentliche Veröffentlichungen d. J. 1904:

Diese werden den neueintretenden Mitgliedern gegen den nachträglich zu entrichtenden Jahresbeitrag für 1904 (Mk. 4.80) geliefert. Da jedoch das Literaturblatt 1904 vollständig vergriffen ist, so werden an dem Mitgliedsbeitrag 1904 80 Pfg. abgezogen. Die neuen Mitglieder erhalten also auf Wunsch:

Bd. 1. **Bölsche, Abstammung des Menschen**
Bd. 2. **Meyer, Weltuntergang**
Bd. 3/4. **Zell, Ist das Tier unvernünftig?**
Bd. 5. **Meyer, Weltschöpfung**

geheftet für Mk. 4.—. In 4 Ganzleinwandbänden, gebunden für Mk. 6.20.

Der Bestellung ist Abschnitt 3 oder 4 der Mitgliedskarte 1905 beizufügen.

II. Außerordentliche Veröffentlichungen:

Bölsche, Wilhelm: Der Sieg des Lebens. Erschien soeben. Subskriptionspreis für Mitglieder, geh. M. —.80, fein geb. M. 1.50. (Preis für Nichtmitglieder M. 1.—, bezw. M. 2.—.)

Allen Freunden Bölsches warm zu empfehlen. Zu Geschenken sehr geeignet.

Francé, R. H.: Das Leben der Pflanze. Näheres Seite 127. Lieferung 1 dieses prächtigen Werkes ist durch jede Buchhandlung zur Ansicht erhältlich. Mitglieder, welche mittelst der diesem Heft beigegebenen Bestellkarte auf das Werk abonnieren, erhalten jede zehnte Lieferung kostenlos.

Sauer, A.: Mineralkunde. Näheres Seite 129.

Als außerordentliche Veröffentlichung für das Jahr 1905 ist in Vorbereitung:

Jäger, Prof. Dr. Gust.: Das Leben im Wasser (Neue Ausgabe. Näheres in Heft 5).

Unsere Ausnahmepreise stellen eine Vergünstigung dar, die

ausschließlich nur für unsere Mitglieder

gilt. Nichtmitglieder zahlen erhöhte Preise; es ist daher zur Ausübung einer wirksamen Kontrolle unbedingt notwendig, daß unsere Mitglieder den Originalbestellzettel benützen und den betr. Abschnitt mit der Mitgliedsnummer aufkleben; andernfalls wird der gewöhnliche Ladenpreis berechnet.

Der Bezug erfolgt am besten durch diejenige Buchhandlung, durch deren Vermittlung das betr. Mitglied den Kosmos erhält.



R. H. Francé

Das Leben der Pflanze.

Von dem Werk, für das ein Umfang von 7—8 Bänden (90—105 Lieferungen) in Aussicht genommen ist, erscheint zunächst:

Abteilung I. Das Pflanzenleben Deutschlands und der Nachbarländer.

Diese erste Abteilung

wird auch einzeln abgegeben

und umfaßt 26 Lieferungen à M. 1.— (mit etwa 350 Abbildungen und 50 Tafeln und Karten in Schwarz- und Farbendruck). **Lieferung 1 steht gerne zur Ansicht zu Diensten (durch jede Buchhandlung oder direkt).**

Der Zweck und die Aufgabe dieses großangelegten Werkes, bei dessen Ausarbeitung dem Verfasser, der nicht nur den Fachmännern als Forscher, sondern auch in weiten Kreisen als Popularschriftsteller bekannt ist, ein Stab hervorragender Künstler und wissenschaftlich gebildeter Photographen zur Seite steht, läßt sich mit einem treffenden Schlagwort dahin zusammenfassen, daß es ein gleichwertiges

Seitenstück zu Brehms klassisch zu nennendem „Tierleben"

darstellen soll. Wie dieses seinerzeit die Tierkunde und Tierpsychologie jedem Naturfreunde erschloß und dadurch für die Popularisierung der Naturwissenschaft überhaupt bahnbrechend wirkte, so will R. H. Francés „Leben der Pflanze" ein gleiches auf dem Gebiete der Botanik leisten und das ganze moderne Wissen über die bunte und vielgestaltige Welt der Pflanzen jedermann in anziehender und fesselnder Form zugänglich machen.

Das vorliegende Werk ist die erste Botanik, die mehr bietet als bloße Systematik und Physiologie und damit eine oft empfundene Lücke ausfüllt, wie es zugleich den von vielen Laien gehegten Irrtum beseitigt, die Pflanzenkunde sei eine trockene oder nur eine für den fachmännisch Vorgebildeten verständliche Wissenschaft.

Die neuesten Fortschritte der Naturwissenschaften haben uns beide Reiche des Lebens als einheitlich und den gleichen allgemeinen Gesetzen gehorchend kennen gelehrt. So behandelt nun auch Francé das Pflanzenleben als Glied im großen Kreise der Natur und in innigstem Zusammenhang mit dem Tierleben.



Wald und Mooslandschaft in Finnland.

Kosmosmitglieder, welche mittelst der diesem Heft beigegebenen Karte das Werk (entweder das ganze oder nur die erste Abteilung = 26 Lieferungen) bestellen, erhalten jede zehnte Lieferung (also Lieferung 10, 20, 30, 40 u. s. w.) kostenlos geliefert.

Angebotene Bücher:

In dieser Abteilung finden angebotene Bücher von Antiquaren und Privaten Aufnahme zum Preise von 10 Pfg. für die zweigespaltene Petitzeile.

Adolf Kubesch (Mitgl. No. 6092) in **Czortków** (Galizien, Oest.) bietet an:
Zeitschrift für Bücherfreunde, Jahrg. VI. VII. broch., unaufgeschn., ganz neu à Bd. ℳ 18.—.
Gurlitt, Corn., Gesch. d. Kunst. 2 Lwbde. neu, sehr gut erh. 1902. ℳ 30.—.

Georg & Co., Antiquariat, **Basel** (Schweiz), Freiestrasse 10.
Soeben erschien Katalog 93: **Botanik** mit Anhang: Gartenbau, Landwirtschaftl.- und Forstbotanik. 815 Nrn.
Wird auf Verlangen gratis und franko versandt.

Gesuchte Bücher, Tauschangebote u. s. w.

Wir bitten besonders unsere Mitglieder, diese Abteilung zu benützen. Preis für die zweigespaltene Petitzeile für Mitglieder 6 Pfg., für Nichtmitglieder 10 Pfg.

Mitglied No. 1255 d. d. Geschäftsstelle d. Kosmos, Stuttgart, Blumenstr. 36 B, sucht:
Blochmann, F., Die mikroskop. Tierwelt des Süsswassers. Brschwg.

Mitglied No. 8024 in **New-York** sucht d. d. Geschäftsstelle des Kosmos, Stuttgart, Blumenstrasse 36 B, billigst:
Kürschner, Handbuch der Presse.

Forstpraktikant **Franck** in **Kirchzarten** (Baden) verkauft vorzügl. erhaltenen Photograph. Apparat 13 × 18, mit Stativ (Neupreis ca. ℳ 250.—).

Martin Boas, Berlin NW., Karlstr. 25: kauft naturwiss. Bücher.

Reichhaltige Probesendung von

Petrefakten

aus den Cyrenen-Schichten

gegen 1 M. in Briefmarken oder Postanweisung gibt ab, solange Vorrat reicht:

Friedr. Erdmannsdorffer, Schliersee (Oberbayern).

Die **Lehrmittelhandlung Steph. Künzel** in **Petersdorf b. Trautenau** offeriert:
Billige Lehrmittel wie Mineraliensammlungen, Petrefakten-, Conchylien-, Insektensammlungen, Stopfpräparate, Biologien, physik. Apparate, anatom. Modelle v. Menschen etc., Pilzmodelle, Skelette, Wandbilder etc. etc. — Preislisten gratis und franco. —

Bezugsquellen für unsere Mitglieder

besonders für Sammler von Büchern, Naturalien u. s. w.

Es finden nur Firmen Aufnahme, die von mindestens zwei Mitgliedern empfohlen oder dem Gesellschaftsausschuss selbst bekannt sind (Aufnahmegebühr M. 12.— pro Jahr).

Antiquare:
Martin Boas, Berlin NW. 6.
Georg & Co., Basel.
W. Jacobsohn & Co., Breslau.
Hans Schultze, Dresden-A. I.

Astronomische Fernrohre grössere u. kleinere
vermittelt sehr preiswürdig
Prof. Dr. Herm. J. Klein, Köln-Lindenthal.

Mikroskope:
E. Hartnack, Potsdam.
F. W. Schieck, Berlin S. W. 11, Halleschestr. 14.
Theod. Schröter, Leipzig-Connewitz, Friedrichstrasse 5—7. Auch Utensilien aller Art etc.

Mineralien:
Siebenbürger Mineralien-Niederlage
(A. Brandenburger, Verespatak-Siebenbürgen.)

Photographische Aufnahmen:
Hinterberger, Hugo, Wien IX/3, Frankgasse 10
Photograph. Universitätslektor. Aufnahme f. wissenschaftliche Zwecke, besonders Mikrophotographie.

Photographische Bedarfsartikel:
Actien-Gesellschaft für Anilin-Fabrikation („Agfa"-Artikel), Berlin SO. 36.
Camera-Grossvertrieb „Union" Hugo Stöckig & Co., Dresden-A.
Romain Talbot, Berlin, Kaiser Wilhelmstr. 46. (Luna-Papier etc.)
Voigtländer & Sohn, Braunschweig. (Cameras.)

Projektionsapparate f. Vorträge etc.
Hch. Trillich, Rüppurr-Karlsruhe i. B.

✱ A. Sauer ✱ Mineralkunde.

Prof. an der Königl. Techn. Hochschule in Stuttgart

6 Abteilungen in Gross-Quart mit mehreren Hundert Abbildungen und 26 Farbdruck-Tafeln.

Preis jeder Abteilung für Mitglieder Mk. 1.50, für Nichtmitglieder Mk. 1.85.

Wir bieten in diesem Werk allen Naturfreunden eine auf moderner Anschauung beruhende Mineralogie und Kristallographie, die so allgemeinverständlich geschrieben ist, daß sie auch von Anfängern und Laien mit größtem Nutzen gebraucht werden kann.

Die Ausstattung ist die denkbar beste, und die 26 farbigen Tafeln geben die Mineralien in ihren natürlichen Farben

in einer künstlerisch vollendeten Ausführung

wieder. Trotz dieser vortrefflichen Ausstattung ist der Preis ungewöhnlich niedrig gestellt worden, so daß die Anschaffung dieses besonders auch für Schüler, Lehrer, Studierende, Sammler 2c. unentbehrlichen Werkes jedermann möglich ist.

Prospekt gerne gratis. — Abteilung 1 ist zur Ansicht in jeder Buchhandlung zu haben.

✤ ✤ ✤ ✤ Verlag von Dr. W. Breitenbach, Brackwede i. W. ✤ ✤ ✤ ✤

Gemeinverständliche Darwinistische Vorträge und Abhandlungen.

(Herausgeber Dr. W. Breitenbach, Brackwede.)

Bisher sind erschienen und durch jede Buchhandlung oder direkt vom Verlag zu beziehen:

Heft 1. **Die Abstammungslehre.** Von Prof. Dr. L. Plate, Berlin. Mit 8 Abbildungen, einem Briefe Ernst Haeckels als Vorwort und einem Glossarium von Heinr. Schmidt, Jena. Preis 1 Mark.

Heft 2. **Die Biologie im 19. Jahrhundert.** Von Dr. W. Breitenbach, Brackwede. Preis 0,75 Mark.

Heft 3. **Die Ernährung der Tiere im Lichte der Abstammungs-Lehre.** Von Prof. Dr. H. Simroth, Leipzig. Mit 5 Abbildungen. Preis 1 Mark.

Heft 4. **Die Entstehung und Bildung des Sonnensystems.** Von Dr. B. Borchardt, Charlottenburg. Mit 6 Abbildungen. Preis 1 Mark.

Heft 5. **Haeckels Biogenetisches Grundgesetz und seine Gegner.** Von Dr. Heinr. Schmidt, Jena. Mit 16 Abbildungen. Pr. 2 Mk.

Heft 6. **Gemeinverständlicher Vortrag über die Darwin'sche Theorie** mit Berücksichtigung einiger neueren Untersuchungen. Von Prof. L. Errera, Brüssel. Mit 6 Abbildungen. Aus dem Französischen übersetzt von G. Richels, Odenkirchen. Preis 1 Mark.

Heft 7. **Der Scheintod, als Schutzmittel des Lebens** Von Dr. W. Schoenichen, Schoeneberg. Mit 8 Abbildg. Preis 2 Mark.

Heft 8. **Die Urzeugung und Prof. Reinke.** Von Dr. H. Schmidt, Jena. Preis 1 Mark.

Heft 9. **Darwinistische Studien auf einer Koralleninsel.** Von Dr. P. Schnee Groß-Lichterfelde. Preis 1 Mark.

Heft 10. **Die Kulturgeschichte im Lichte der Darwin'schen Lehre.** Von Dr. J. G. Meyer, Freienwalde a. O. Preis 1,50 Mark.

Heft 11. **Ernst Haeckel. Ein Bild seines Lebens und seiner Arbeit.** Von Dr. W. Breitenbach, Brackwede. Mit einem Porträt Haeckels, einer Handschriftprobe und 15 Abbildungen.
= 2., sehr erweiterte Auflage. =
Preis geh. 4 Mark.
Eleg. geb. mit Reliefporträt Haeckels 5 M.

Heft 12. **Die Weiterentwickelung des Darwinismus.** Von R. H. Francé, München. Eine Wertung der neuen Tatsachen und Anschauungen. Mit 53 Abbildg. Pr. 2,50 M.

Heft 13. **Die Bedeutung der Farben im Tierreiche.** Von Prof. Dr. A. Jacobi, Tharandt. Mit 2 Abbildg. Pr. 1 Mark.

Die Hefte sind von der Presse durchweg günstig beurteilt worden. Die ganze Sammlung entwickelt sich immer mehr zu einem **Kompendium des Darwinismus.** Weitere Hefte sind in Vorbereitung.
Verlagsangebote nimmt der Herausgeber gern entgegen.

Glasaquarien aus einem Stück

30 cm lang, 20 cm breit, 25 cm hoch ℳ 2.—.
(andere Grössen lt. Preisliste.)

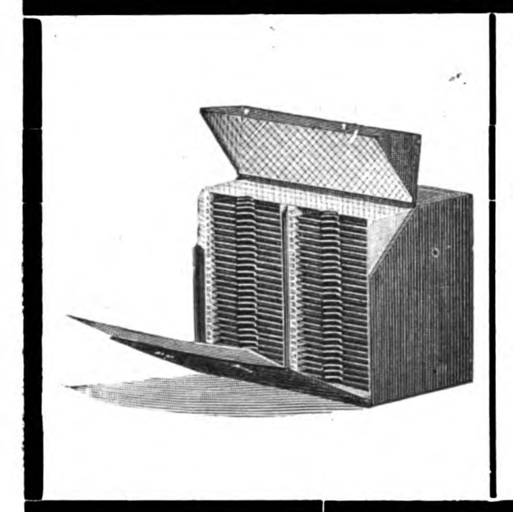
Julius Müller, Spremberg (Lausitz).

Für Präparatoren.

Torfklötze zum Ausstopfen. Grösse ca. 35×20×20 cm offeriert per Stück für **20 Pfg.**, grössere Posten entsprechend billiger

C. H. Becker, Präparator, **Bremen.**





Theodor Schröter

Leipzig-Connewitz.

Negativplatten-
Projektionsbilder- } **Bewahrer.**
Stereoskopbilder-

Filmsbücher.

Kassetten-Einlagen, Negativplatten-Umschläge u. s. w.
Zu beziehen durch **jede bessere Handlung** für photogr. Bedarf.

Illustrierte Preislisten gratis.

Sanatorium Oberwaid

b. St. Gallen (Schweiz)

Naturheilanstalt I. Ranges.

— 2 Aerzte, 1 Aerztin. —

Auch für Erholungsbedürftige und zur Nachkur geeignet.



Direktion: Otto Wagner, früher Dir. u. Pächter d. Bilz'schen Anstalt. — **Beste Kurerfolge** bei fast **allen Krankheiten** durch angepaßte Anwendung der **physik.-diät. Heilmittel.** (Ausgen. Tuberkulöse u. Geisteskranke.) — Spez.-**Abteilung zur Behandlung von Frauenkrankheiten.** — Aller Komfort, herrliche geschützte Lage, eigener alter **Waldpark und wundervolle** Ausflüge. — Illustrierte Prospekte gratis.



Zwickau Sa.



Edmund Michaels

Führer für Pilzfreunde

ist das beste Werk über Pilze mit wirklich **naturwahren** Abbildungen.



Alfred Lehmann:

Die Schnecken und Muscheln Deutschlands.

Ein gutes Handbuch für Alle, welche sich für die deutschen Land- u. Süßwassermollusken interessieren. Ausführliche Prospekte durch die Verlagshandlung.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

Schweizerhof-Chateau

(Kosmos-Mitglied)

St. Moritz-Dorf, Engadin (Schweiz).
Erstklassiges Familienhaus in herrlicher Lage. Sommer- und Wintersaison.

Ad. Angst, Direktor.

Lungenkranke werden nicht angenommen.

G. & S. Merz

vorm.

Utzschneider & Fraunhofer

Optisches Institut

MÜNCHEN

Blumenstrasse 30.

Terrestrische

und

astronomische

Fernrohre

Refraktoren

jeder Grösse.

Preislisten gratis und franko.

Antilopengehörne

ca. 40 verschiedene Arten, deutsche und sibirische Rehgehörne, Gemskrikl, Geweihe v. Elch, Renntier u. verschiedenen Hirscharten auch Paarstangen offerieren

Weise & Bitterlich, Ebersbach (Sachsen).

Steinbockgehörne v. 6 Mk.; Gazellengehörne v. 1 Mk. an. 5 Hirschgeweihe sortiert indische, japan. und virgin. 6 und 8-Ender und 2 Gazellengehörne schädelecht für 20 Mark. Schildkrötenpanzer, **Haifischgebisse,** Hirsch- u. Rehköpfe.



Kosmos.

Handweiser für Naturfreunde.

Herausgeber: Kosmos, Gesellschaft d. Naturfreunde Stuttgart.

Redaktion: Friedrich Regensberg Stuttgart.

Paläontologische Umschau.

Das dem Griechischen entnommene Wort „Paläontologie" heißt auf deutsch „Lehre von den alten Wesen" und kennzeichnet durchaus zutreffend die Aufgabe dieser Wissenschaft, die sich mit den Pflanzen und Tieren der Vorwelt oder den fossilen Resten früherer Organismen befaßt. Früher bezeichnete man sie auch wohl als Petrefakten- oder Versteinerungslehre, doch umfaßt dieser Name bei weitem nicht den ganzen Umfang der Paläontologie, da man beispielsweise doch weder die häufig im Bernstein vorkommenden Insekten noch die im nordsibirischen Eise gefundenen Mammutkadaver Versteinerungen nennen kann. Die wirkliche Versteinerung oder Petrifizierung tritt nur ein, wenn ein chemisch gelöstes Versteinerungsmaterial (z. B. kohlensaurer Kalk) einen organischen Rest entweder völlig durchdringt oder aber sein ursprüngliches Material ganz und gar verdrängt, wobei gewöhnlich nicht bloß die äußere Form, sondern auch der ganze innere Bau erhalten bleibt. Es sind uns aber die Reste von Lebewesen noch auf verschiedene andere Arten überliefert worden, namentlich durch Überrindung oder Inkrustation, durch Abformung der inneren Hohlräume oder der äußeren Gestalt (Abdruck, Abguß, Steinkern) und durch Verkohlung.

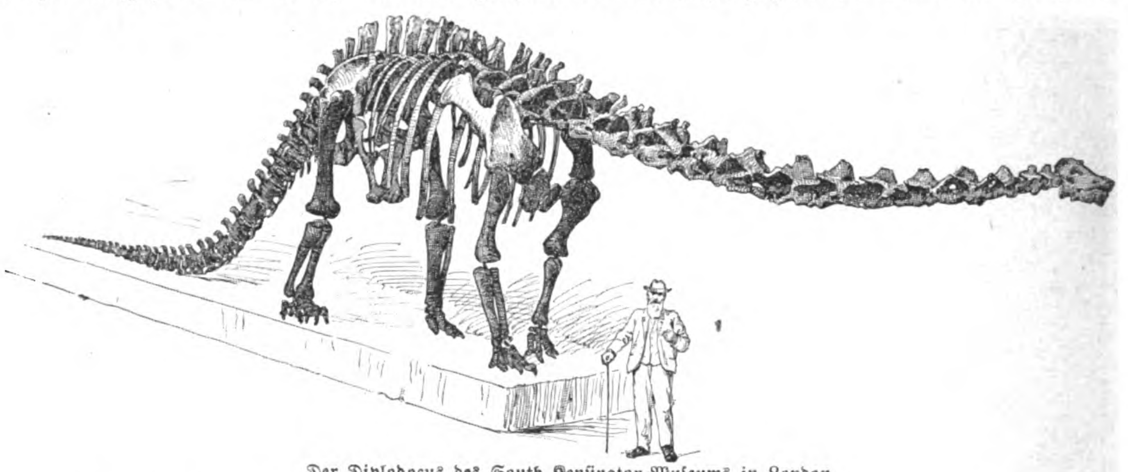
Schon die Alten kannten die Versteinerungen, und Herodot (450 v. Chr.) berichtet das Auffinden von Seemuscheln auf den Bergen Ägyptens und auf dem Wege zum Orakel des thebanischen Ammon in der Libyschen Wüste. Noch bis in die neuere Zeit hinein glaubte man aber bloße „Naturspiele" in ihnen vor sich zu haben, bis endlich um 1800 die Schriften von Lamarck und Cuvier ihre wahre Natur unwiderleglich feststellten. Seitdem wissen wir, daß die Gebirgsschichten und Erdablagerungen gewissermaßen Archivblätter darstellen, deren Einschlüsse uns Kunde geben von der Pflanzen- und Tierwelt der vorgeschichtlichen Zeiträume. Wenn man vordem die Geschichte der irdischen Geschöpfe mit der Erschaffung des ersten Menschen begonnen hatte, so mußte man jetzt auf unendlich entferntere Perioden zurückgehen, um für das Entstehen und Vergehen von Lebewesen, die mit den heutigen nicht mehr übereinstimmen, Raum zu schaffen.

Als die höchste Aufgabe der Paläontologie hat Karl A. v. Zittel in seinem klassischen Handbuch dieser Wissenschaft die Ergründung und Erklärung der Ursachen bezeichnet, die die Entstehung, Veränderung, Entwicklung und zeitliche Aufeinanderfolge der Organismen bewirkt haben und noch bewirken. Aus der Verteilung der fossilen Reste in den übereinander gelagerten, somit nacheinander entstandenen Schichten erhellt, daß fortwährend, jedoch in außerordentlich langen Zeiträumen, sich neue Formen gebildet haben, während von den vorhandenen manche wieder zugrunde gingen. Jede Periode der Erdentwicklung hat so ihre eigene Pflanzen- und Tierwelt gehabt. Ob nun die vergangene und die jetzige Lebewelt ein zusammenhängendes Ganzes bilden, deren jüngere Glieder von den früheren abstammen, oder ob ein selbständiger Schöpfungsakt jede Spezies ins Leben gerufen und mit ein für allemal feststehenden Merkmalen versehen habe, — diese und noch andere Fragen von höchster Wichtigkeit will die Paläontologie lösen helfen. Viele davon hat sie bereits entschieden, und soweit dies bisher der Fall, zeugen ihre Ergebnisse durchweg zugunsten der Deszendenz- oder Abstammungslehre. Es braucht dabei nicht verschwiegen zu werden, daß gerade an wichtigen Punkten mitunter die Beweise für die Entwicklungstheorie fehlen und daß das lückenhafte Material hier und da auch wohl für eine entgegengesetzte Ansicht zu sprechen scheint. Weil man die chronologische Anordnung der fossilen Reste zur Bestimmung des geologischen Alters der Ablagerungen (Leitfossilien) benutzt, sind die Ergebnisse der Paläontologie natürlich von höchstem Werte für die Geologie; allein



mindestens ebenso groß ist ihr Wert für die Lehre von der Abstammung der Organismen und von ihrer ontogenetischen (individuellen) und phylogenetischen (Stammes-) Entwicklung.

Neue Entdeckungen auf diesem Gebiete erschließen daher dem forschenden Menschengeiste immer weitere Ausblicke. Aus dem Erdenschoß unsrer Mutter Europa kommen nur noch selten neue und wertvolle Funde von Lebewesen verflossener Epochen ans Licht, während um so häufiger aus Amerika zu uns die Kunde gelangt von der Auffindung fossiler Tierreste, die an Größe wie an abenteuerlicher Gestaltung vielfach alle früheren weit übertreffen. Das gilt namentlich von den aus Schichten der Jura- und der Kreidezeit in den Vereinigten Staaten zutage geförderten Exemplaren einer Sippe urweltlicher Reptilien, der sogenannten Dinosaurier; darunter befinden sich die riesigsten bisher aufgefundenen Tiere, die den größten Walen der Jetztzeit sowie dem Mammut der Diluvialperiode weit „über" — um mit Onkel Bräsig zu reden — sind.



Der Diplodocus des South Kensington-Museums in London.

Längst hat uns die moderne Forschung über das Unzutreffende des Goetheschen Spruches belehrt:

„Amerika, du hast es besser
Als unser Kontinent der alte,
Hast keine zerfallenen Schlösser
Und keine Basalte."

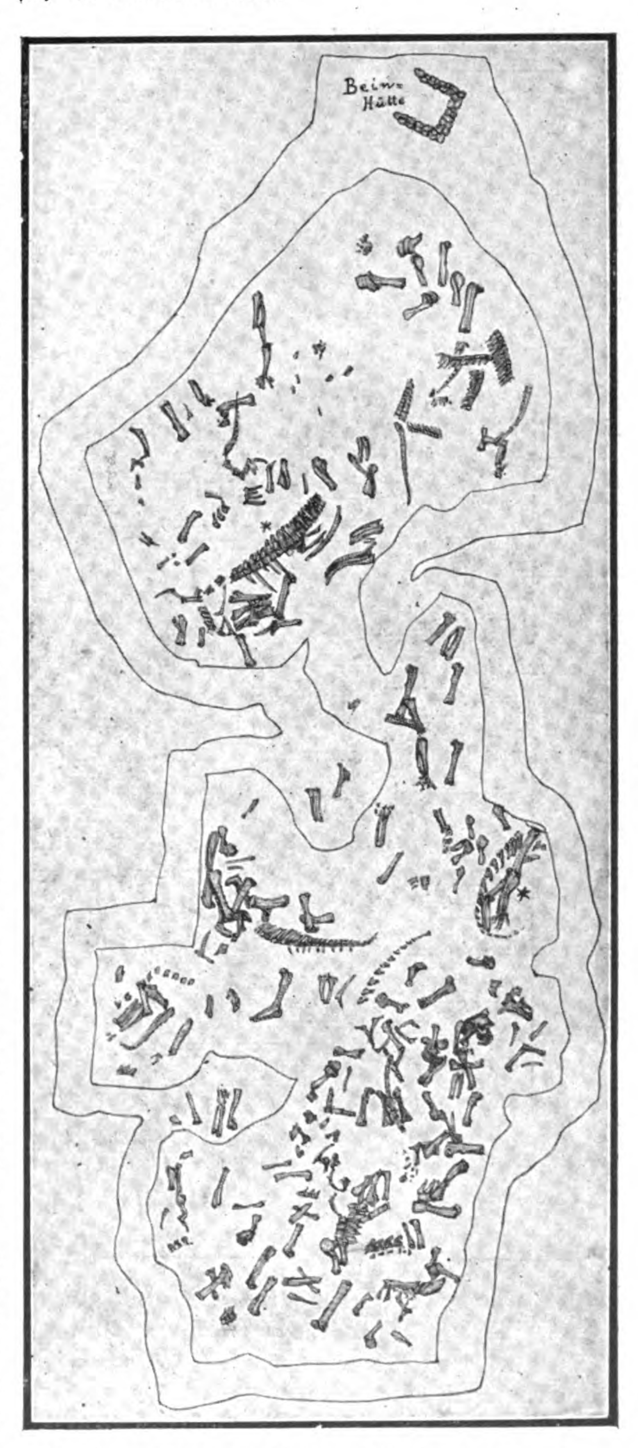
Basalte und Andesitgesteine bedecken, zumal im Nordwesten der Rocky-Mountains, einen Raum von ungefähr dem doppelten Flächeninhalt des Deutschen Reiches, und daß es der „Neuen Welt" nicht an „zerfallenen Schlössern" mangelt, beweisen wohl zur Genüge die großartigen Ruinen der „Cliff Dwellings" und „Pueblos" im Rio Grande- und Coloradogebiet, die zerfallenen Paläste und Tempel zu Uxmal usw., sowie die megalithischen Bauwerke Perus. Immer klarer erkennt man, daß Amerika nicht sowohl der jüngste, als vielmehr der älteste Kontinent ist: während Europa und Asien noch das Bild von Inselgruppen darboten, deren Spitzen eben aus den Fluten des Weltmeeres auftauchten, stellte Amerika bereits einen zusammenhängenden Erdteil dar. Während bei uns alles vom Meere bedeckt war, konnte dort auf dem Lande eine langsame, aber stetige Entwicklung der Landtiere sich vollziehen.

Es gibt weit ausgedehnte Landschaften drüben, in deren Erdschichten wertvolle Hinterlassenschaften der Urzeit enthalten sind. Ihre paläontologische Erschließung und Erforschung, die seit den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts von den amerikanischen Gelehrten mit zielbewußter Energie in Angriff genommen wurde, hat bereits Ergebnisse geliefert, die für die Entstehungsgeschichte der Erde wie für die Geschichte der Pflanzen- und Tierwelt von höchster Wichtigkeit sind. Was Cope und Marsh begannen, haben zahlreiche Expeditionen erfolgreich fortgesetzt, und die Namen: Hayden, Clarke, Osborn, Granger, E. S. Riggs u. a. sind jenen ebenbürtig zur Seite getreten. Mit staunender Bewunderung betrachtet man in den Sammlungen der Yale-Universität, im Field Columbian-Museum zu Chicago, in den Amerikanischen Museen für Naturgeschichte zu Neuyork und zu Washington und im Carnegie-Museum zu Pittsburg die von jenen Männern und ihren wackeren Gehilfen ans Licht gebrachten abenteuerlichen Kolosse, die alles übertreffen, was die kühnste Phantasie zu ersinnen vermag.

Die wichtigsten Funde sind auf amerikanischem Boden bisher gemacht worden, wo sich in gewissen Gebieten von Nord- und Südamerika infolge der besonders günstigen Beschaffenheit

der geologischen Ablagerungen zahllose Reste vorweltlicher Pflanzen und Tiere vortrefflich erhalten haben. Wie die Pampas der La Platastaaten und Patagonien die Riesenfaultiere, die ungeheuren Gürteltiere und noch manche andere seltsame Typen geliefert haben, so entdeckte man im Norden nicht minder interessante Fossilien in Kanada und ganz besonders in den sogenannten Bad Lands (die „öden Lande") oder „Mauvaises Terres" in den westlichen Gebieten der Union, wie in Dakota, Nebraska, Wyoming, Utah und Kansas. Diese Bad Lands, die R. Cronau in seinem zweibändigen Werke über Amerika mit Wort und Stift ungemein anschaulich geschildert hat, bestehen aus den Ablagerungen gewaltiger Süßwassermeere, die während der Urzeit sich im westlichen Nordamerika ausbreiteten, aber schon seit vielen Jahrtausenden gänzlich verschwunden sind. Die trockenen Ton- und Lehmwände der dort abgelagerten Schlammmassen, in denen durch Erosion die seltsamsten Bildungen: Nadeln, Zinken, Tische, Festungen usw. entstanden sind, umschließen nämlich in ihren regelmäßig übereinander gelagerten, bald stärkeren, bald schwächeren Schichten zahllose fossile Überreste von Urwelttieren. Vor Jahrtausenden oder Jahrmillionen belebten sie die Oberfläche, die Tiefen und die Ufer jener Seen, versanken mit ihrem Tode aber im Schlamm, der sie umhüllte und bis auf unsere Tage erhielt. Die Bad Lands sind nach Cronau geradezu „ein ungeheurer Friedhof der Vorwelt, trifft man doch in jeder Felswand, die man ersteigt, in jeder Terrasse, die man erklimmt, in jeder Sandsteinlage, die man loslöst, Spuren jenes früheren tierischen Lebens".

Dort wurden auch die zu den ausgestorbenen Reptilien gehörenden riesigen Dinosaurier oder Schreckensechsen gefunden, auf die unsere Abbildungen sich beziehen. Die Reptilien oder Kriechtiere sind eine sehr alte Wirbeltierklasse, von der man versteinerte Reste (Proterosaurus) schon in den Schichten der Dyasformation findet; ihre Hauptentwicklung und ihre eigentliche Blüte haben sie aber erst in der Trias und im Jura erreicht. Neben den gegenwärtig bekannten 2500 lebenden Arten wurden 500 fossile aufgefunden. Man unterscheidet 9 Gruppen: Rhynchocephalia, Lepidosauria, Ichthyosauria, Sauropterygia, Theromorpha, Testudinata, Crocodilia, Dinosauria und Pterosauria. Die der griechischen Sprache entlehnte Bezeichnung „Saurier" (Sauria) wird im engeren Sinne für die Abteilung der Echsen, im weiteren für die ganze Klasse der Reptilien, mit Ausschluß der Schildkröten und Schlangen, angewendet; die ersten Reste typischer Echsen finden sich im oberen Tertiär.

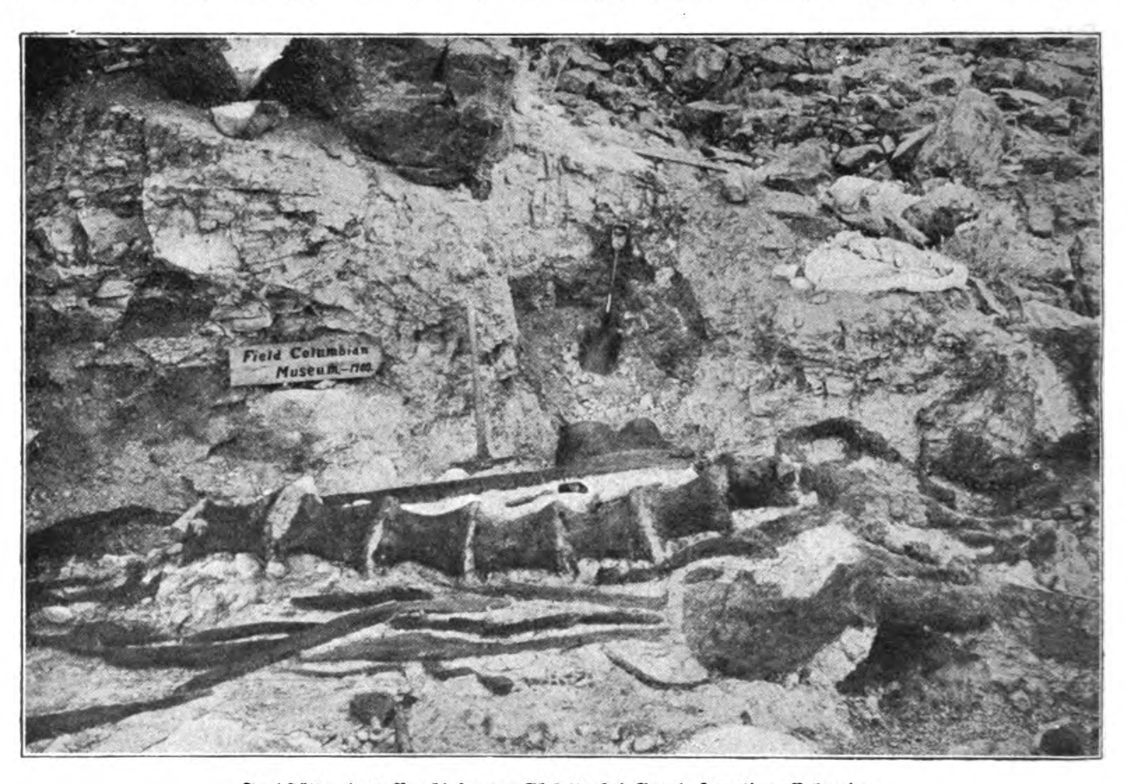


Plan einer Grabstätte ausgestorbener Riesensaurier in Wyoming.
* = Fundorte der einzelnen Teile des Diplodocusskeletts.

Im amerikanischen Jura ist nun eine ganze Reihe mannigfaltiger Dinosaurier aufgefunden worden, die sich mit den europäischen in keine



Parallele stellen lassen. Unsere Abbildung auf S. 133 zeigt eine Grabstätte von ausgestorbenen Riesentieren in Albany County (Südzentral-Wyoming), die von Professor H. F. Osborn durch verschiedene Expeditionen während der Jahre 1898—1904 für das Neuyorker American Museum ausgebeutet worden ist. Auf einer im Jahre 1897 für das genannte Museum unternommenen Forschungsreise wurde Mr. Walter Granger dadurch auf sie aufmerksam, daß die umwohnenden Hirten aus den fossilen Wirbeln und Rippen eine „Bein-Hütte" errichtet hatten, wodurch er zu weiteren Nachgrabungen veranlaßt wurde. Es stellte sich bald heraus, daß man es hier mit einem Mausoleum jener Geschöpfe von unerhört reichem Inhalt zu tun hatte. Der Fundort erwies sich dadurch als besonders merkwürdig für die Wissenschaft, daß die Überbleibsel aller möglichen Arten beieinander lagen, sowohl die der mächtigsten Geschöpfe der Gruppe wie die der kleineren, aber äußerst starken fleischfressenden Tiere, denen jene zur Beute fielen; ferner ebenso die der schwerfälligen, mit einem festen Knochenpanzer bekleideten, wie die der kleinsten, fast vogelähnlichen Dinosaurier der Kreidezeit. Der Platz war in jener Urzeit vermutlich eine Bank in einem Flusse, auf der die Tierleichen (im ganzen wenigstens 100 jener Ungeheuer), die stromabwärts schwammen, aufgehalten wurden. Anders ließe sich die Entstehung dieses Dinosaurierfriedhofs kaum erklären.



Fundstätte eines Brachiosaurus-Skeletts bei Grand Junction, Colorado.
Nach einer Photographie in den Publications of Field Columbian-Museum.

Die Verbreitung der Dinosaurier, die teils Pflanzen- teils Fleischfresser waren und in drei Gruppen: Sauropoda, Theropoda und Orthopoda zerfallen, ist auf Trias, Jura und Kreide beschränkt. Die Sauropoden waren Pflanzenfresser von großenteils ganz riesigen Abmessungen; sie besaßen einen im Verhältnis zu dem ungeheuren Körper merkwürdig kleinen Schädel, was auf sehr geringe Intelligenz schließen läßt, ferner spatelförmige Zähne und plantigrade (mit den Sohlen auftretende) fünfzehige Vorder- und Hinterfüße. In der Kreuzbeingegend ist das Rückenmark unverhältnismäßig dick infolge der Abgabe kolossaler, die Bewegung der gewaltigen Masse der hintern Gliedmaßen veranlassender und regulierender Nerven. Während die zu den Raubtieren gehörenden Theropoden sich entweder nach Art der heutigen Känguruhs sprungweise hüpfend oder wie Vögel auf den Hinterfüßen schreitend bewegten, konnten die auf dem Lande lebenden Sauropoden nicht springen, sondern bewegten sich schrittweise. Zu ihnen gehört der Brontosaurus (die Donnerechse), so benannt, weil unter den Schritten eines

solchen Riesentieres die Erde gedröhnt und gedonnert haben muß. Bei allen bisher gemachten Funden dieser Ungetüme der Urzeit waren die bloßgelegten Knochen stets ungemein brüchig-bröcklich, weshalb sie an Ort und Stelle zunächst sehr sorgfältig mit bindenden und erhärtenden Mitteln behandelt werden müssen. Zum Transport werden sie in Gips eingegossen und dann in frische Kuhhäute eingenäht, die sich beim Trocknen straff zusammenziehen. Die Reste eines derartigen Giganten der Urwelt füllen gegen 90 umfangreiche Kisten, deren Transport bis Neuyork allein an 100 000 Mark beanspruchte. Am 16. Februar 1905 wurde in einem eigens dazu errichteten Anbau des Neuyorker naturgeschichtlichen Museums das wohlerhaltene Skelett eines Brontosaurus aufgestellt, das 33 m lang und 6 m hoch ist. Nur ein geringer Teil der Skelettknochen konnte trotz aller Mühe nicht aufgefunden werden; man hat ihn durch Nachbildungen aus Gips ersetzt. Andere gigantische Formen dieser Gruppe von Dinosauriern aus dem amerikanischen Jura sind: der Atlantosaurus (Oberschenkel 2 m lang), der Mosasaurus und der Diplodocus, dessen Kiefer hinten völlig zahnlos sind, während sie vorn ein ganz eigentümliches Gebiß von Zähnen schlanker zylindrischer Form aufweisen. Das in Gips ganz getreu nachgebildete Skelett eines Diplodocus wurde unlängst von Dr. W. Holland vom Pittsburger Carnegie-Museum als Geschenk des bekannten Milliardärs Carnegie für König Eduard VII. nach London gebracht und in der Reptiliengalerie des South Kensington-Museums aufgestellt (siehe die Abb. S. 132).

Endlich der Brachiosaurus, von dem ein wohlerhaltenes Skelett neuerdings bei Grand Junction (Colorado) auf einer Expedition des Field Columbian-Museums ausgegraben wurde (siehe die Abb. auf S. 134).

Die Mosasaurier oder Maas-Echsen waren durch Ruderfüße zum Wasserleben geeignet; der erste Fund eines Restes dieser urweltlichen Meeresungetüme geschah gegen Ende des 18. Jahrhunderts bei der belgischen Stadt Maastricht. Der Schädel kam in den Pariser Jardin des Plantes und ist der einzige derartige Fund von Bedeutung für Europa geblieben, während die Kreideschichten mancher Gebiete der Union einen außerordentlichen Reichtum von Resten jener Ungetüme enthalten. Aus den Smoky Hills (Kansas) wurde vor einigen Jahren ein fast vollständiges Skelett eines Mosasauriers ans Licht gebracht, und zwar von der kolossalsten Art dieses Riesentieres, das von dem verstorbenen Paläontologen Cope den Namen Tylosaurus dyspelor (die ungeheuerliche Schwielenechse) erhalten hat. Das Skelett, dessen gesamte Länge etwas über 82 m betragen soll, ist in dem Washingtoner naturwissenschaftlichen Museum derartig aufgestellt worden, daß das Knochengerüst mit seiner Bauchseite auf einen breiten Tisch gelegt wurde, die Ruderfüße ausgestreckt, ganz so wie man es im Gestein gefunden hat. Statt der aufgefundenen 72 Schwanzwirbel sollen nach der Berechnung der Gelehrten ursprünglich deren 86 vorhanden gewesen sein, wonach die wirkliche Länge des Tieres auf 90 m zu schätzen sein würde. Jedenfalls stellt es das größte Meerungeheuer dar, von dem man bisher Kenntnis erhalten hat. Wenn man die von Zeit zu Zeit immer wiederkehrenden Berichte von der berühmten „großen Seeschlange" liest, wird man an diese Seeungetüme der Kreidezeit erinnert, auf die solche Erzählungen gut passen. Da übrigens die physischen Verhältnisse auf dem Grunde unsrer Ozeane seit jener Urzeit ziemlich unverändert geblieben sind, so ist die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, daß sich dort solche Riesentiere bis auf den heutigen Tag erhalten haben.

Atome und Weltkörper.

Von Dr. M. Wilhelm Meyer.

„Was ich weiß, das weiß ich sehr schlecht, aber was ich ignoriere, das ignoriere ich vollkommen." Mit diesen Worten eines französischen Gelehrten beschloß Sir W. Ramsay aus London, der berühmte Entdecker der neuen Gase in der Luft, seinen Vortrag über „Das periodische System der Elemente" in der Schlußsitzung der Naturforscherversammlung zu Kassel im Jahre 1903.

Dieser Ausspruch charakterisiert ganz besonders die moderne Naturforschung und nicht etwa nur in dem Sinne einer bloßen Bescheidenheit, die immer die wahrhaft großen Forscher ausgezeichnet hat. Die wird man ja immer

lernen, auf einen je höheren Standpunkt man sich erhebt, weil dann mit ebenso imposanter wie erschreckender Progression der Umfang der überblickten Landschaft wächst bis an einen im dämmernden Blau der Unendlichkeit verschwindenden Horizont. Der tiefer Stehende dagegen bringt die wenigen überblickten Dinge leicht in einen Zusammenhang, aus dem er sich das Bild seiner kleinen Welt lückenlos zusammensetzt. Ich sage, nicht nur aus dieser Erkenntnis heraus ist man heute besonders bescheiden geworden, sondern weil durch eine Reihe von neueren Entdeckungen und Untersuchungen mehr und mehr die Grundbegriffe unserer bisherigen Naturerkenntnis deutlich ins Schwanken geraten, die wir lange für gänzlich unerschütterlich gehalten hatten. Es wird alles flüssig. Wie nichts beständig ist in der Natur, so beginnen wir einzusehen, daß wir auch unsere Grundbegriffe flüssig machen müssen, um nicht an ihrer bisherigen Starrheit ein Hindernis des Fortschrittes unserer Forschung zu finden.

So beginnt man heute an den selbstverständlichsten Dingen zunächst zu zweifeln und glaubt erst wieder bis zu einer gewissen Grenze an sie, wenn man sich durch das Experiment von ihrer Realität wirklich überzeugt hat. Zum Beispiel kann es doch nichts Selbstverständlicheres geben, als daß ich, wenn ich zu einem Kilogramm von einer gewissen Substanz ein Kilogramm von einer anderen in die Wagschale lege und dann wieder herausnehme, ein Kilogramm Gewicht übrig behalte. Allgemeiner gefaßt: Man ist immer davon überzeugt gewesen, daß niemals ein Körper ohne eine bekannte Einwirkung ganz von selbst schwerer oder leichter werden könne. Trotzdem werden von Landolt seit langen Jahren, allerdings bisher mit negativem Erfolge, an chemischen Verbindungen allerfeinste Wägungen vorgenommen, um einen etwaigen Unterschied am Gewichte herauszustellen, je nachdem man zwei Körper vor oder nach ihrer chemischen Verbindung wägt. Weiter! Wenn man etwa ein Stück Gold in einer zugeschmolzenen Glasröhre aufbewahrt, so daß keine andere Substanz auf das Gold wirken kann, so ist man immer überzeugt gewesen, daß es auch immer Gold bleiben müsse. Heute hält man es für von vornherein nicht ganz unmöglich, daß man nach einer gewissen Zeit statt Gold etwa Silber in der Röhre findet. Mit anderen Worten: Die chemischen Elemente können möglicherweise ineinander übergehen, sie sind also keine Elemente, keine Urstoffe.

Nach dieser Richtung hin bewegte sich jener wunderbar klare, populäre, einerseits von wahrhaftiger Bescheidenheit, anderseits von einem kühnen hypothetischen Fluge getragene Vortrag Ramsays. Das wunderbare Radium, jener ewig selbstleuchtende Stoff, der auch das alleroberste Gesetz der Naturforschung von der Erhaltung der Kraft umzustoßen droht, war es, der dem englischen Forscher in jener Hinsicht einen Fingerzeig gab. (Dieses Radium ist nebenbei der bei weitem teuerste Stoff, gegen den Gold eine Bagatelle ist: ein Milligramm davon kostet augenblicklich bei Dr. Giesel in Braunschweig, der die besten Präparate anfertigt, 20 Mark, also das Kilo, wenn es überhaupt zu haben wäre, 20 Millionen Mark.)

Von diesem Radium gehen zwei verschiedene Arten von Strahlungen aus. Die eine, welche man α-Strahlen genannt hat, durchsetzt alle bekannten Körper in ähnlicher Weise wie die Röntgen-Strahlen, ohne sich stören zu lassen, das heißt, ohne die Eigenschaften anderer Strahlungen, wie zum Beispiel die des Lichtes, Wellen zu bilden, zu teilen. Die zweite Art von Strahlen, die β- oder Sekundärstrahlen, bestehen dagegen zweifellos aus Partikelchen, beziehungsweise Atomen eines unbekannten Gases, die sich auch durch den Magneten ablenken lassen und sich an alle Gegenstände heften, diesen dadurch gleichfalls die Eigenschaft des Leuchtens übertragend. Daß es sich hier um einen wirklichen Stoff handelt, geht auch daraus hervor, daß sich bei diesen β-Strahlen die Wirkung stets allmählich verliert, während die α-Strahlen geradezu das beständigste von allen Naturphänomenen ist. Becquerel, der Entdecker dieser neuen Strahlen, hat 1897 in einem verlöteten Bleikasten ein Stück radiumhaltige Substanz eingeschlossen, die heute noch leuchtet wie damals. Ramsay hat nun in einer Glasröhre jenen Stoff der β-Strahlen, jene „Emanation" eingeschlossen. Sie zeigte die für ihn charakteristischen Spektrallinien sehr deutlich. Während die Strahlung nach einigen Tagen nachließ und dabei jene Spektrallinien verschwanden, tauchten dagegen die Linien des Heliums auf, jenes Stoffes, den man schon lange durch das Spektroskop in der Sonne und jetzt auch unter den neuen Luftgasen entdeckt hat. Nach längerer Zeit endlich war überhaupt nur noch Helium in der Röhre zu sehen, die der Vortragende der Versammlung vorwies. Es ist demnach wahrscheinlich, daß das Radium sich zunächst sehr schnell in jenes unbekannte Gas verwandelt, das die β-Strahlen erzeugt, und dieses wieder viel langsamer in Helium. Hier hätte sich also wirklich ein Element in ein anderes umgewandelt,



ohne daß etwas dazugekommen oder davon genommen worden wäre.

Es ist hiebei besonders merkwürdig, daß das Radium wahrscheinlich das schwerste von allen bekannten Elementen ist, jedenfalls aber zu den schwersten gehört, während das Helium das zweitleichteste von allen ist. Radium hat wahrscheinlich das Atomgewicht 250, Helium 4, das heißt Radium ist über sechzigmal schwerer als Helium. Wir müssen uns also fragen, ob die Atome der sogenannten Elemente nicht doch teilbar sind, so daß im vorliegenden Beispiel ein Atom Radium in sechzig einzelne Stücke zerfiele, die nun die Eigenschaften des Heliums allein nur durch diese Zerteilung annehmen.

Daß die Eigenschaften der Stoffe sich bloß durch Zusammentreten verschiedener Gewichtsteile zu einer neuen Einheit, das heißt also durch Verbindung von mehr oder weniger Atomen zu einem Molekül, völlig verändern können, davon haben wir ja viele ganz unzweifelhafte Beispiele, von denen das bekannteste der Sauerstoff bietet. Das bekannte Gas entsteht beim Zusammentritt von *zwei* Atomen Sauerstoff; wenn dagegen *drei* derselben sich zu einer Gruppe, einem Molekül vereinigen, so entsteht *Ozon*, das sich ganz anders verhält wie der gewöhnliche Sauerstoff. Macht man es mit diesem Ozon nun ganz ebenso wie mit jenem geheimnisvollen, vom Radium ausgestrahlten Gase, schließt man es also von allen äußeren Einwirkungen ab, so zerfällt es dennoch allmählich in gewöhnlichen Sauerstoff, indem sich von jedem Molekül Ozon *von selbst* ein Atom Sauerstoff ablöst und je zwei der freigewordenen Atome sich wieder verbinden, so daß schließlich nur noch Moleküle aus zwei Atomen übrigbleiben. Das schwerere Ozon hat sich in den leichteren gewöhnlichen Sauerstoff selbständig verwandelt. Wäre diese Operation der Andersgruppierung schwieriger, als es hier der Fall ist, so könnte es leicht geschehen, daß man Ozon und Sauerstoff für zwei verschiedene Elemente halten würde, die ohne äußere Einwirkung ineinander übergehen können.

Weshalb sollte das nicht allgemeiner der Fall sein? Weshalb könnten diese für uns vorläufig kleinsten Materialteile, die wir Atome nennen, nicht doch noch teilbar sein? Wir müssen auch hier die Starre unserer eigentlich nur zur Vereinfachung der Forschung festgelegten Begriffe aufgeben.

Es gab eine Zeit, zu der man an dieser Teilbarkeit der Atome schon einmal weniger zweifelte wie gerade heute. Man hatte ja lange schon gefunden, daß die Atomgewichte der chemischen Elemente in sehr merkwürdigen Verhältnissen zueinander stehen, die in runden, ganzen Zahlen fortschreiten, geradeso, als ob bei jedem neuen Element eine ganz bestimmte Zahl von gleichgroßen Bausteinen hinzukäme, keine Bruchteile davon. Das wäre wohl ein fast unbedingt sicherer Beweis für die wirkliche Zusammensetzung aller Stoffe aus einem einzigen Grundstoff, auch wenn uns die Teilung selbst niemals gelänge. Nun hatte man zwar gleichzeitig gefunden, daß diese ganzen Zahlenverhältnisse nicht völlig genau stattfinden. Es fehlt immer ein Bruchteil, bis zu etwa vier vom Hundert des Atomgewichtes, an diesen genauen Zahlenverhältnissen; aber man hatte bis vor noch nicht langer Zeit geglaubt, dies seien Fehler unserer Beobachtung. Inzwischen aber ist die Kunst des Wägens eine erstaunlich große geworden, während dabei die unsere schönen Gedanken von der Einheit des Stoffes so schmerzlich störenden Abweichungen bestehen blieben. Ramsay wagte nun diesen Tatsachen gegenüber die kühne Frage: Müssen denn die Atomgewichte der Elemente überhaupt konstant sein? Können sie sich nicht auch im Laufe der Jahrtausende vergrößern oder verkleinern, wie wir ja bisher doch nichts in der Welt unveränderlich fanden? Dann wären die kleinen Abweichungen von den Atomgewichten also auf ein langsames Wachsen oder Zerbröckeln der Atome zurückzuführen.

Am Himmel, so sagte der große englische Forscher, der ja bekanntlich aus der experimentellen Verfolgung ähnlicher Gedanken hieraus nur wie zufällig jene neuen Gase in der Luft oder doch wenigstens das erste derselben, das *Argon*, entdeckt hat, am Himmel gibt es Weltkörper auch nur bis zu einer gewissen Größe. Vielleicht also, daß dem Wachstum der Atome aus dem unbekannten Urelement auch eine bestimmte Grenze gesetzt ist, so daß das Atom des Radiums, das größte von allen bekannten, das nur in so außerordentlich geringen Mengen überhaupt auf der Erde vorhanden ist und sich also nur unter sehr seltenen Bedingungen bilden konnte, nach und nach wieder zerfällt und dabei die wirklichen Uratome, die letzten Bausteine der Materie überhaupt, beständig von sich abschleudert. Dadurch bringt es diese mysteriöse Strahlungserscheinung hervor, die wir uns in der Tat nur als ein beständiges Bombardement allerkleinster Partikelchen erklären können. Diese Uratome sind zweifellos noch ganz wesentlich kleiner als das kleinste bekannte chemische Atom, das des Wasserstoffes. Deshalb können sie auch alle bekannte Materie so leicht durchdringen.



Nach diesem Gedankengang würde also das Radiumatom beständig an Masse verlieren oder auch mögen ganze Radiumatome auf einmal zerplatzen. Die umhergeschleuderten Teile aber verbinden sich sofort wieder, einerseits zu jenem unbekannten Gas der β-Strahlen, anderseits zu Heliumatomen, den zweitleichtesten und also entsprechend einfach aus dem problematischen Urelement aufgebauten chemischen Atomen.

Also auch bei den bisher als solche erkannten Atomen sind wir offenbar noch nicht an der Grenze der Erkenntnis angelangt. Wie die Moleküle sich längst als allerkleinste Weltsysteme erwiesen haben, die von denselben Gesetzen regiert werden müssen wie die große Welt der Sonnen im unermeßlichen Universum, so zeigt es sich nunmehr, daß auch die Weltkörper der Chemiker, die Atome, sich noch als zusammengesetzt erweisen. Immer wieder eine Stufe tiefer führt uns der forschende Blick.

Und wie einerseits die Atome zu Weltkörpern werden, so werden die Weltkörper zu Atomen, die Planetensysteme zu Molekülen mit allen wesentlichen Eigenschaften derselben.

Auch der Überzeugung von der Unveränderlichkeit dieser allergrößten Systeme von Massenansammlungen, an der man lange Zeit festhielt, geht man heute zuleibe.

Man hatte seit Laplaces klassischen Untersuchungen geglaubt, daß der Bestand unseres Sonnensystems für ewige Zeiten gesichert sei. Dasselbe ist als ein Molekül in einer bestimmten Stufe, als ein Atom in einer noch höheren Stufe anzusehen, wenn wir jene weitere Teilbarkeit der chemischen Atome zugeben. Also auch diese Weltkörperatome galten als absolut unveränderlich wie die chemischen, unveränderlich sowohl an Zahl und Größe ihrer Glieder, als auch der Bewegungen derselben. Mit der Zahl und Bahngruppierung der Glieder könnte man in unserer Parallele die chemischen, mit ihren Bewegungen die physikalischen Eigenschaften dieser Weltkörpermoleküle vergleichen.

Laplace, jener größte Mathematiker des achtzehnten Jahrhunderts, der die Himmelsmechanik bis in die allerfeinsten Bewegungsverhältnisse hinein verfolgte und theoretisch-rechnerisch ausbildete, hatte durch mathematische Schlußfolgerungen gefunden, daß das Planetensystem und alle anderen derartigen Vereinigungen von Weltkörpern keine dauernden, sondern nur periodisch auf- und abschwankende Veränderungen der gegenseitigen Lage ihrer Einzelkörper erfahren, daß zum Beispiel der Mars oder die Venus sich uns nicht beständig, wenn auch noch so langsam nähern und also schließlich mit unserer Erde zusammenstoßen können, dies jedoch nur unter der Bedingung, daß in einem solchen System **nicht** zwei Körper vorhanden sind, deren Umlaufszeiten sich in einem einfachen Zahlenverhältnis, wie zum Beispiel 1 zu 2, 2 zu 3, befinden. Nun zeigt es sich, daß solche unerwünschte Verhältnisse, welche unsere ganze Welt zugrunde richten könnten, in Wirklichkeit im Planetensystem streng vermieden sind. Am auffälligsten tritt dies bei den Saturnringen hervor. Dieselben bestehen aus einer Unzahl von kleinen Monden, die den Saturn umkreisen, wie die Planeten die Sonne. Man kann theoretisch die Umlaufszeiten dieser Ringmonde genau berechnen, die man natürlich einzeln nicht sehen kann. Nun hatte ich bereits vor zwanzig Jahren zuerst darauf hingewiesen, daß genau an den Stellen, wo solch ein Mond eine Umlaufszeit haben müßte, die in einem solchen unerwünschten Verhältnis zu der Umlaufszeit eines oder mehrerer der äußeren großen Saturnmonde stehen würde, der Ring die bekannten Lücken zeigt, und an einer Stelle, wo meine Rechnung eine Lücke als notwendig ergab, die vorher noch nicht gesehen war, entdeckte man dieselbe nachträglich.

Das Sonnensystem und alle anderen Systeme, deren es unzweifelhaft nach Millionen im Universum der Fixsterne gibt, wäre also ebenso starr und unveränderlich, wie man es eben auch bei den Atomen des Chemikers voraussetzte. Nun hat aber, wie **Schwarzschild**, der neue Direktor der Göttinger Sternwarte, auf jener Naturforscherversammlung in Brüssel näher ausführte, der bedeutende Pariser Mathematiker **Poincaré** bewiesen, daß nach den verschärften Methoden der modernen mathematischen Analysis jener Satz von Laplace von der Stabilität des Planetensystems nicht in aller Strenge gültig ist, so daß, allerdings erst in Zeitläufen von Tausenden von Millionen Jahren, unser System aus sich selbst heraus und ohne Einwirkung von außen her zerfallen muß. Wir haben hier dasselbe mathematisch streng bewiesen im Gebiete der astronomischen Atome, was Ramsay in dem der chemischen nur vermuten konnte.

Nichts ist ewig und unveränderlich, nicht die ungeheure Welt des Himmels und nicht die der ewig unsichtbaren Atome, am allerwenigsten aber die unserer selbstgeschaffenen Begriffe.



Die Schaumzikade und der „Kuckucksspeichel“.

Ein Bild aus der Insektenwelt

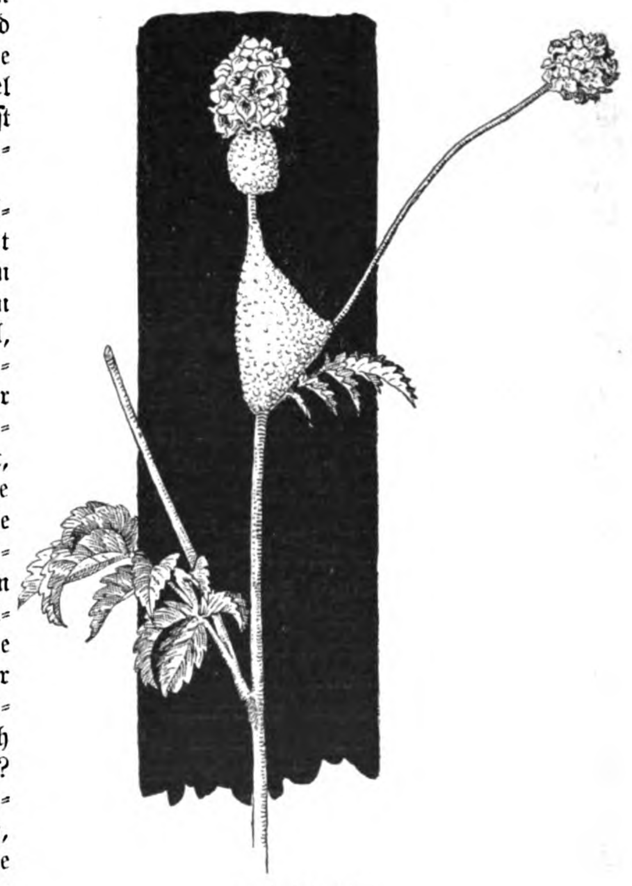
von J. H. Fabre.

Autorisierte Übersetzung nach Fabre, Souvenirs entomologiques, Paris, Ch. Delagrave.

Wenn wir im Frühjahr, nach der Rückkehr der Schwalbe und des Kuckucks, einen Gang durch die Felder machen und dabei den Blick zur Erde richten, wie es ein aufmerksamer Beobachter des Insektentreibens tun muß, so können uns die bald hier bald dort an gewissen Pflanzen sitzenden kleinen Häufchen von weißem Schaum nicht entgehen. Anfangs möchte man sie für Spritzer schaumigen Speichels halten, die von den Lippen eines Vorübergehenden gekommen wären, allein sie finden sich in solcher Anzahl, daß man bald jenen ersten Gedanken fahren läßt. Für eine solche Schaumverschwendung würde der Speichel eines Menschen nicht entfernt genügen, selbst wenn man die kindische und ekelhafte Beflissenheit eines Nichtstuers annehmen wollte.

Der Landmann unsres Nordens hat vollständig eingesehen, daß der Mensch dabei nicht ins Spiel kommt, trotzdem aber nicht auf einen von dem Aussehen jener Flocken hergeleiteten Namen verzichtet: in Erinnerung an den Vogel, dessen Ruf das Erwachen des Frühlings verkündet, nennt er sie Kuckucksspeichel. Der für die Mühen und die Freuden des Nestes untüchtige Wandervogel soll sie, wie man sagt, aufs geratewohl auswerfen, wenn er im Fluge die Niststätten anderer besichtigt, um eine für die Ablage seines Eies geeignete darunter ausfindig zu machen. Diese Auslegung traut dem Kuckuck eine erstaunliche Fähigkeit zur Speichelabsonderung zu, sie gibt aber keine günstige Idee von dem Verstand der Ausleger. Noch schlimmer ist die andere volkstümliche Benennung: Froschspeichel. O ihr guten Leute, was hat der Frosch und sein Schleim mit jenen Flocken zu schaffen? Der pfiffigere Bauer der Provence kennt gleichfalls den im Frühjahr auftretenden Schaum, allein er hütet sich wohl, ihm eine ungereimte Bezeichnung zu geben. Meine ländlichen Nachbarn schmunzeln nur, wenn ich sie nach dem Frosch- oder dem Kuckucksspeichel befrage, da sie diese Namen für einen schlechten Scherz halten; auf meine Frage nach der Beschaffenheit jener Klümpchen erwidern sie: „Wir wissen es nicht.“ Das ist eine Antwort, die mir gefällt, weil sie keine unsinnige Erklärung zu geben versucht.

Wollen wir den wirklichen Urheber jenes Auswurfs kennen lernen? Mit einem Strohhalm suchen wir in dem Schleimklumpen herum und ziehen ein gelbliches, dickbäuchiges, untersetztes Tierchen daraus hervor, das die Gestalt einer Zikade oder Zirpe (Cicadina, Homoptera) ohne Flügel hat: in ihm haben wir den Arbeiter vor uns, der den Schaum herstellt. Ohne Hülle auf ein anderes Blatt gesetzt, erschüttert das



Kuckucksspeichel.

Tierchen durch Schwingungen von unten nach oben das spitze Ende seines rundlichen Bauches; dadurch verrät sich schon der seltsame Mechanismus, den wir nachher in Tätigkeit beobachten werden. Wenn es etwas älter geworden ist, wird das immer unter der Schaumhülle



arbeitende winzige Wesen Nymphe, färbt sich grün und legt sich Flügelstumpfen zu, die schärpenartig an seinen Seiten anliegen. Bei der Arbeit läßt es aus seinem abgestumpften Kopf stoßweis nach unten einen Zwickbohrer hervorschießen, einen Schnabel, der dem der Zikade entspricht.

In seiner ausgewachsenen Form ist es in der Tat eine Zirpenart von sehr kleiner Gestalt; der Insektenkenner, der sich um die gelehrten Namen nicht kümmert, nennt das Insekt daher einfach: *Schaumzikade*[1] oder Schaumzikadelle. Zikadelle ist die Verkleinerung des Wortes Zikade und bezeichnet die besondere Familie der Kleinzirpen (Cicadellidae). Die offizielle Wissenschaft heißt unsre Schaumzirpe: Aprophora spumaria, was auf deutsch: schaumbedeckte Schaumträgerin besagt.

Ich habe meine verschiedenen Bücher über die Lebensgewohnheiten der Zikadelle zu Rate gezogen. Sie sagen mir, daß die Larve des Insekts die Pflanzen anbohrt, worauf der Saft in schaumigen Flocken heraustritt, so daß das Tierchen unter dieser Hülle im Kühlen sitzt. Das an Belegen reichhaltigste, erst neuerdings zusammengestellte Werk erteilt folgende Vorschrift: man soll in aller Frühe seine Kulturen besichtigen, jeden Zweig und Sproß, an dem eine Schaumflocke sitzt, abbrechen und sofort in einen Kessel mit siedendem Wasser werfen. Nun weißt du, meine arme Zikadelle, was dir bevorsteht. Der Verfasser ist kein Müßiggänger: ich sehe ihn vor dem Morgengrauen aufstehen, den auf Räder gesetzten Herd anzünden und nun seine Höllenmaschine hinausführen zwischen Luzerne, Klee und Bohnen, um dich an Ort und Stelle abzubrühen. Er wird Arbeit genug haben, denn ich erinnere mich eines viereckigen Esparsettefeldes, in dem fast jeder Zweig seine Schaumflocken hatte. Wer dort die Methode des siedenden Kessels anwenden wollte, der hätte wohl am besten getan, das Ganze abzumähen und von der Ernte Tee zu kochen. Warum diese Grausamkeit? Bist du den Ernten so furchtbar, du winziges Kleinzirpchen? Man beschuldigt dich, die angebohrte Pflanze auszusaugen, und es ist wahr, du tust das ähnlich so, wie es der Floh beim Hunde macht. Die einem andern gehörenden Pflanzen anzurühren, ist aber ein abscheuliches Verbrechen, das nur durch die Hinrichtung mit siedendem Wasser gesühnt werden kann. Doch lassen wir diese auf den Feldbau bezügliche Entomologie und ihre Vertilgungsvorschläge beiseite; wenn man auf sie hören will, hat das Insekt keine Berechtigung zu leben. Ich bin nicht imstande, wie ein grausamer Besitzer zu verfahren, der wegen einer von einem Wurm angestochenen Pflaume auf ein Gemetzel sinnt, sondern ich gebe der Zikadelle meine paar Beete Bohnen und Erbsen preis; ich bin überzeugt, sie wird mir meinen Teil übrig lassen. Und dann sind auch die niederen Wesen nicht die am wenigsten reichen an Talenten und an eigenartigen Erfindungen, die uns über die unerschöpfliche Verschiedenheit der Instinkte belehren können. So hat insbesondere die Zikadelle ihre eigenen Rezepte zur Limonadenbereitung. Wir wollen sie befragen, durch welche Mittel sie es fertig bringt, ihr Erzeugnis so gut schäumend zu machen, denn gerade darüber schweigen unsere Bücher sich aus.

Das Schaumhäuschen hat keine genau feststehende Form und ist meist nicht größer als eine Haselnuß. Es setzt uns in Erstaunen durch seine Dauerhaftigkeit, selbst dann, wenn das Insekt nicht mehr arbeitet. Wenn man die Flocke von ihrem Fabrikanten entfernt, so daß er sie nicht mehr instand halten kann, und sie in ein Uhrglas legt, so hält sie sich darin länger als 24 Stunden, ohne zu verdunsten und ohne daß die Bläschen platzen. Diese Standfestigkeit ist überraschend, wenn man sie mit der Schnelligkeit vergleicht, wie beispielsweise aller Seifenschaum zergeht. Eine solche Dauerhaftigkeit ist aber notwendig für die Kleinzirpe, die sich durch die ununterbrochen erneuerten Erzeugnisse erschöpfen würde, wenn ihr Werk aus gewöhnlichem Schaum wäre. Nachdem einmal die aus Bläschen bestehende Umhüllung hergestellt ist, muß das Insekt einige Zeit zum Ausruhen erhalten, ohne andere Sorge als zu trinken und größer zu werden. Deshalb besitzt die in Schaum umgewandelte Feuchtigkeit eine gewisse Klebrigkeit, die ihre lange Erhaltung begünstigt; sie ist etwas fettig und fühlt sich zwischen den Fingern wie eine schwache Gummilösung an. Die Bläschen sind klein, regelmäßig und alle genau von gleichem Durchmesser. Sie erscheinen so sorgfältig ausgemessen, daß man glauben könnte, der Inhalt eines jeden sei mit einer Bürette (gradweise abgeteilte Röhre zum Messen von Flüssigkeiten) bestimmt worden. Wie unsere Apotheken, muß auch das Insekt seinen Tropfenzähler haben.

Im Innern der Schaumflocke kauert, von außen unsichtbar, in der Regel nur eine einzige Schaumzirpe; mitunter findet man zwei, drei und mehr darin. Wir haben dann eine Zufalls-

[1] Auch auf unsern Wiesen erzeugen die an Weiden, an der Kuckucks-Lichtnelke, dem Bocksbart, dem Wiesenschaumkraut und andern Pflanzen häufig vorkommenden Larven der Schaumzikade den gleichfalls „Kuckucksspeichel" genannten Schleim. D. Red.

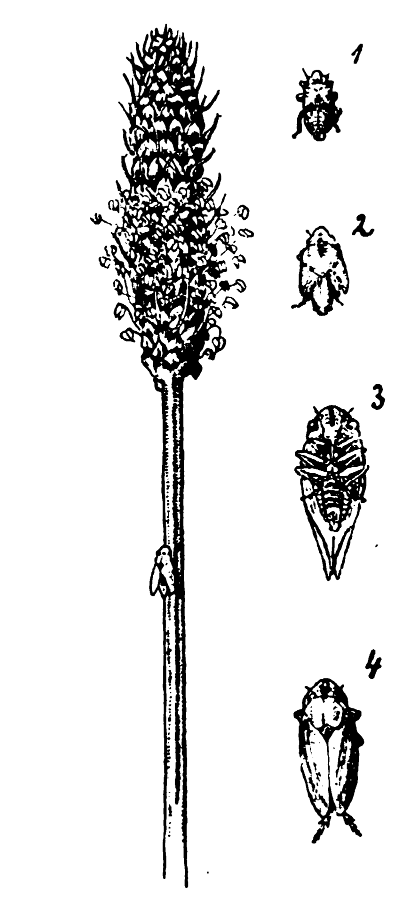


gesellschaft vor uns, das Ergebnis einer Nachbarschaft, die zu einem gemeinsamen Bau die Einzelarbeiten verschmolzen hat. Um dem Beginn der Arbeit beizuwohnen, verfolgen wir mit Hilfe einer Lupe das Verfahren des Tierchens. Den Saugrüssel bis zum Ende in die Pflanze eingebohrt und mit den 6 kurzen Füßen sich anklammernd, bleibt die Zikadelle unbeweglich, mit dem Bauche platt auf dem Blatt liegend, das sie aussaugt. Man vermutet nun, aus diesem Brunnenschacht eine schaumige Flüssigkeit hervorquellen zu sehen, die diese Eigenschaft durch das Arbeiten des Insekts mit seinem Mundwerkzeug erlangt habe, dessen abwechselnd gehobene und wieder hinabgesenkte Lanzetten sich — gleich denen der eigentlichen Zikade — gegeneinander reiben. Infolgedessen, meint man, würde der austretende Pflanzensaft zum Schäumen gebracht und träte in dieser Form bereits aus der Stichöffnung heraus; so hatte ich es mir auch, gestützt auf die Angaben meiner Autoren, vorgestellt.

Dies ist jedoch ein starker Irrtum: die Wirklichkeit zeigt sich ganz anders erfinderisch. Aus dem Brunnen quillt eine durchaus klare Flüssigkeit hervor, die ebensowenig eine Spur von Schaum zeigt wie ein Tautropfen. Ebenso fördert die mit den gleichen Werkzeugen versehene Zikade an den Stellen, wo sie trinkt, einen klaren Saft, ohne jeden Anflug von Schaum, zutage. Bei aller Gewandtheit, die Flüssigkeiten aufzusaugen, hat somit der zum Munde gehörige Apparat der Zikadelle mit der Herstellung des Schaumpolsters nichts zu schaffen. Er liefert den ursprünglichen Stoff, den dann ein anderes Werkzeug zu Schaum verarbeitet. Mit einiger Geduld werden wir bald sehen, was für ein Werkzeug das ist.

Die klare Flüssigkeit steigt nach und nach empor und verbreitet sich unter dem Insekt, das schließlich halb unter Wasser steht. Nun beginnt unverzüglich die Arbeit. Um Eiweiß zum Schäumen zu bringen, haben wir zwei Methoden: das Schlagen, das die klebrige Feuchtigkeit in winzige Scheibchen teilt und Luft in ein Netzwerk von Zellen eindringen läßt, und das Einblasen, wodurch Luft in Bläschenform mitten in die Masse hineingespritzt wird. Von diesen beiden Methoden bringt die Kleinzirpe die zweite, die sanfter und eleganter ist, zur Anwendung. Sie bildet ihren Schaum, indem sie in das Naß hineinbläst.

Wie vermag das Insekt jedoch zu blasen, da es doch keinen Apparat zum Leiten der Luft, der den Lungen entspräche, besitzt? Durch Tracheen (die bloße Luftkanäle sind) atmen und wie mit einem Blasebalg wirken, sind zwei unvereinbare Tatsachen. Zugegeben, und dennoch dürfen wir annehmen, daß wenn das Insekt, um seine Arbeit auszuführen, einen Luftstrom braucht, ihm auch eine Maschine zum Blasen nicht fehlen wird. Diesen sehr geschickt angeordneten Apparat hat die Zikadelle an der Spitze



Larve der Schaumzikade, eine Pflanze erkletternd (natürl. Größe). Rechts in doppelter Größe: 1, 2, 3 Larve in verschiedenen Stadien des Wachstums. 4 ausgeschlüpfte Zikade.

ihres Leibes, am Ende des Darmes. Der Länge nach in Form eines Y gespalten, klafft und schließt sich dort abwechselnd ein Täschchen, dessen beide Lippen, wenn sie sich berühren, einen luftdichten Abschluß bewirken. Dies vorausgeschickt, verfolgen wir nun die Arbeit. Das Insekt hebt die Spitze seines Leibes aus dem Bade, in dem sie sich befand, empor. Die Tasche öffnet sich, saugt die atmosphärische Luft ein, bis sie damit angefüllt ist, schließt sich alsdann und taucht mit ihrem Inhalt unter. Inmitten der Flüssigkeit geht in dem Apparat eine Zusammenziehung der Wände vor sich. Die darin eingeschlossene



Luft quillt wie aus einer Düse (Mündung eines Gebläses) hervor und ergibt eine erste Schaumblase. Alsbald wird die luftführende Tasche wieder in die freie Luft emporgehoben, öffnet sich, füllt sich von neuem und taucht geschlossen unter, um sich dort abermals zu öffnen und ihr Gas in die Flüssigkeit hineinzublasen, so daß ein zweiter Schaumball entsteht. So bewegt sich nun mit der Regelmäßigkeit eines Chronometers, von Sekunde zu Sekunde, dieser Blasebalg von unten nach oben, um seine Klappe zu öffnen und sich mit Luft anzufüllen, und von oben nach unten, um wieder in die Flüssigkeit zu tauchen und seinen Luftinhalt hineinzuspritzen. Solcherart ist die Bürette zum Messen des Gases beschaffen, der Tropfenzähler, der uns die genaue Gleichmäßigkeit der Schaumbläschen erklärt.

Odysseus, der Liebling der Götter, erhielt von Aiolos, dem „Schaffner der Stürme", Schläuche, worin die widrigen Winde eingesperrt waren. Die Neugier seiner Mannschaft, die die Schläuche öffnete, um ihren Inhalt zu ergründen, entfesselte einen furchtbaren Sturm. Solche von Wind geschwellte mythologische Schläuche sah ich in meiner frühesten Jugend. Ein umherziehender Metallarbeiter, ein Sohn Kalabriens, hatte zwischen zwei Steinen den Schmelztiegel aufgestellt, worin eine Suppenschüssel und mehrere Teller aus Zinn umgeschmolzen werden sollten. Den blasenden Aiolos stellte ein kleiner brauner Junge vor, der auf den Fersen hockend das Feuer anfachte, indem er abwechselnd einen luftgefüllten Schlauch aus Ziegenfell auf der rechten Seite und dann einen zweiten auf der linken zusammenpreßte. Ebenso müssen die vorgeschichtlichen Bronzearbeiter zu Werke gegangen sein, deren Werkstätten und kupferhaltigen Schlacken ich auf den Hügeln in der Nähe meines Wohnortes finde: sie hielten ihre Öfen mittels windausströmender Häute in Tätigkeit. Die Maschinerie meines blasenden Aiolos war von naiver Einfachheit. Das abgezogene Fell eines Widders, noch ganz behaart, bildete einen Sack, der unten um eine Düse herum zusammengeschnürt war, oben aber offen stand. Dort hatte er als Lippen zwei Brettchen, die, wenn man sie zusammenbrachte, den Schlauch verschlossen. Jede dieser beiden steifen Lippen war mit einem ledernen Griff versehen; in den einen wurde der Daumen gesteckt, in den andern die übrigen vier Finger. Indem die Hand geöffnet wurde, taten sich die Lippen des Schlauches voneinander, der sich nun mit Luft füllte; durch das Schließen der Hand wurden die Brettchen gegeneinander gedrückt und dem verschlossenen und hierauf mit dem Arm zusammengepreßten Sack entströmte die Luft durch die Düse. Vermittelst des abwechselnden Öffnens und Schließens der beiden Schläuche entstand so ein fortgesetzter Luftzug.

Von dieser ununterbrochenen Fortdauer abgesehen, die ungünstig sein würde, wenn das Gas in kleinen Bläschen geliefert werden muß, funktioniert das Gebläse der Zikadelle wie das des kalabresischen Metallarbeiters. Es ist ein geschmeidiges Täschchen mit steifen Lippen, die sich abwechselnd öffnen und schließen, auseinanderklaffen, um die Luft eintreten zu lassen, und sich zusammenfügen, um sie gefangen zu halten. Das Zusammenziehen ihrer Wände ersetzt das jedesmalige Pressen des Schlauches und läßt ihren Inhalt an Luft herausströmen, wenn das Täschchen wieder unter Wasser ist. Der Erste, der darauf kam, den Wind in einen Sack zu verschließen, wie die Mythologie es von Aiolos berichtet, hatte wahrlich eine glückliche Eingebung. Der zum Blasebalg gemachten Ziegenhaut verdanken wir die Benutzung der Metalle zu Werkzeugen.

In dieser Kunst, die Luft fortzutreiben, die eine ungeheure Quelle des Fortschritts war, ist die Schaumzirpe uns vorangegangen. Sie blies ihren Schaum, bevor Tubalkain darauf verfiel, sein Schmiedefeuer mittels einer Ledertasche anzufachen. In der Geschichte der Erfindung blasender Getriebe steht sie als die allererste verzeichnet.

Wenn nun, Blase an Blase, die schaumige Hülle das Insekt so dick umgibt, daß das emporgehobene Ende seines Leibes nicht mehr über sie hinausragt und also keine Luft mehr einzunehmen vermag, dann wird die Schaumbereitung eingestellt. Indessen bleibt der Saugschnabel, der den Saft aus der Pflanze zieht, in Tätigkeit, wie es die Ernährung des Tierchens erheischt. Und wiederum gewahren wir, daß der überschüssige Saft, der, ohne in Schaum umgewandelt zu werden, herabfließt und sich unten ansammelt, Tropfen von vollkommener Klarheit bildet. Auf die Frage, was ihnen fehle, um ebenfalls weiß und schaumig zu werden, ist man geneigt zu antworten: nichts als die hineingeblasene Luft.

Ich bringe an die Stelle des Einspritzungsapparats der Larve meine eigenen Künste, indem ich ein dünnes Glasröhrchen zwischen die Lippen nehme und durch sanftes Blasen meinen Atem mitten in den Tropfen hineinpresse. Zu meiner lebhaften Überraschung verwandelt er sich jedoch nicht in Schaum, ebensowenig wie klares Brunnenwasser dies tun würde. Statt eines reichlichen Schaumes, der zäh zusammenhängt,

wie der, mit dem das Insekt sich umgibt, erhalte ich durch mein Blasen nur einen dünnen Ring von Bläschen, die aber, kaum entstanden, auch schon sofort wieder platzen. Denselben Mißerfolg erziele ich bei der Flüssigkeit, die sich im Anfang unter dem Bauch der Zikadelle ansammelt, bevor diese ihr Gebläse in Bewegung setzt. Was auf beiden Seiten fehlt, wird uns eine genauere Prüfung des schaumigen Produkts und seines klaren Grundstoffes lehren. Das erstere fühlt sich fettig an, ist schleimig und fadenförmig fließend wie etwa eine schwache Eiweißlösung; letzterer zeigt die lautere Flüssigkeit reinen Wassers. Somit pumpt die Schaumzirpe aus ihrem Brunnen keine Flüssigkeit, die ganz allein durch die Wirkung der blasenden Tasche in Schaum verwandelt wird; sie fügt offenbar dem aus der Stichöffnung sickernden Naß noch irgend etwas hinzu, einen Klebstoff, der es zusammenhängend macht und die Schaumbildung ermöglicht, genau so wie das Kind dem Wasser Seife zusetzt, um es dann am Ende eines Strohhalms zu buntfarbigen Ballons aufzublasen.

Wo aber befindet sich die Seifensiederei des Insekts, die Fabrik, die den schaumerzeugenden Stoff herstellt? Augenscheinlich im Grunde der Blastasche selber: dort, wo der Darm endigt, können in unendlich kleinen Dosen eiweißhaltige Produkte austreten, die entweder der Verdauungskanal oder besondere Drüsen liefern. Mit jedem Luftstoß wird etwas von diesem Stoff in das Naß gebracht, worin es sich löst und dieses dadurch klebrig und fähig macht, die eingeblasene Luft in dauerhaften Ballons festzuhalten. Die Zikadelle hüllt sich in einen Musselinstoff, den ihr Darm mitweben hilft. Man wird dabei an den roten Lilienkäfer (Crioceris merdigera) erinnert, der sich aus eigenem Unrat eine Hülle herstellt; allein welch ein Abstand ist zwischen dem Kotklumpen auf seinem Rücken und der aus Luftbläschen gewobenen Decke der Zikadelle!

Und noch eine andere, schwieriger zu erklärende Tatsache lenkt unsere Aufmerksamkeit auf sich. Eine Menge niedriger, krautartiger Pflanzen, in denen der Saft zur Frühjahrszeit in die Höhe steigt, sagt dem Insekt ohne Unterschied der Art, Gattung oder Familie zu; ich könnte fast die gesamte nicht holzige Vegetation meiner Gegend als solche Pflanzen bezeichnen, auf denen man mehr oder minder zahlreich die Schaumflocken unserer Kleinzirpe antrifft. Einige Proben mögen dartun, wie gleichgültig die Zikadelle gegen die Natur und gegen die Eigenschaften der Pflanzen ist, auf denen sie sich niederläßt.

Mit der Spitze eines Pinsels hole ich das Insekt aus seiner Schaumflocke heraus und setze es auf irgend eine andere Pflanze von gerade entgegengesetztem Geschmack: auf das Zarte lasse ich das Harte, auf das Fade das Scharfe und auf das Gezuckerte das Bittere folgen. Ohne jedes Zögern wird der neue Lagerplatz angenommen und mit der Schaumbereitung begonnen. Eine beispielsweise von der Puffbohne mit ganz neutralem Geschmack auf Wolfsmilchgewächse mit brennend scharfem Milchsaft versetzte Schaumzirpe gedeiht dort ganz prächtig; zumal die Euphorbia serrata ist einer ihrer Lieblingsaufenthalte. Sie nimmt also ebenso befriedigt das starke Gewürz der Wolfsmilch zu sich wie den faden Geschmack der Bohne. Diese Gleichgültigkeit macht uns staunen, wenn man bedenkt, wie peinlich die übrigen Insekten an bestimmten Pflanzen festhalten. Es muß also auch solche unter ihnen geben, deren Magen eigens dazu eingerichtet ist, um ätzende Mittel und Gifte zu verdauen. Die Raupe des Totenkopfs (Acherontia Atropos) nährt sich vom Kartoffelkraut, das ihr durch Solanin (ein giftiges Alkaloid) schmackhaft gemacht wird; die des Wolfsmilchschwärmers (Sphinx euphorbiae) frißt die giftige große Wolfsmilch (Euphorbia characias), deren Milchsaft auf der Zunge beinahe wie rotglühendes Eisen brennt; allein keine von diesen Raupen geht von solchen narkotischen und ätzenden Säften jemals zu faden über.

Wie bringt es nun die Larve der Schaumzirpe fertig, sich von dem allen zu ernähren? Denn augenscheinlich nährt sie sich, indem sie gleichzeitig Schaum hervorbringt. Ich sehe sie gedeihen, sowohl durch sich selber, wie durch meine Künste, auf dem gewöhnlichen scharfen Hahnenfuß der Wiesen (Ranunculus acris), dessen Geschmack in keiner Weise dem des roten Pfeffers ähnelt; auf der Zehrwurz (Aurum italicum), von der schon ein Blattstückchen uns die Lippen verbrennt; auf der gemeinen Waldrebe (Clematis vitalba), dem berühmten Bettlerkraut, das die Haut rötet und die Geschwüre hervorbringt, durch die die Insassen des „Wunderhofes" (mittelalterliche Freistätte der Pariser Gauner und Bettler) das Mitleid zu erregen wußten. Nach diesem Cayennepfeffer geht sie ohne weiteres zu der gelinden Esparsette, dem duftenden Bohnenkraut, dem bitteren Löwenzahn und der milden Mannstreu über, kurzum zu allem, was ich ihr gebe, es mag schmackhaft oder unschmackhaft sein. In Wirklichkeit ist die seltsame Verallgemeinerung der von ihr benutzten Pflanzen bei der Zikadelle wohl nur eine scheinbare. Wenn sie

dieses oder jenes Kraut, gleichviel von welcher Gattung, anbohrt, so holt sie nur einen ziemlich neutralen Saft daraus hervor, wie ihn seine Wurzeln aus dem Boden schöpfen; sie läßt in ihren Springquell keine Flüssigkeit zu, die in ihren wesentlichen Stoffen bereits verarbeitet ist. Was unter ihrem Saugrüssel hervorquillt und sich unter der Schaumflocke ansammelt, ist ein Naß von vollkommener Durchsichtigkeit. Ich sammle diese Tropfen auf der Wolfsmilch, der Zehrwurz, der Klematis, dem Hahnenfuß, in der Erwartung, eine Flüssigkeit zu finden, ebenso brennend und ätzend wie der Saft dieser Pflanzen. Doch ich finde nichts dergleichen: jeder Geschmack fehlt, es ist Wasser oder doch nicht viel mehr, das ohne Geschmack aus einem Reservoir voll Vitriol hervorgegangen ist.

Wenn ich die Wolfsmilch mit der Spitze einer feinen Nadel ritze, so dringt aus dem Stich ein weißer, milchiger Saft von abscheulicher Schärfe hervor. Wenn die Zikadelle ihren Stecher hineinbohrt, quillt eine fade und klare Feuchtigkeit hervor. Die beiden Operationen scheinen aus verschiedenen Quellen zu schöpfen. Wie stellt es nun das Insekt an, um klares und harmloses Wasser aus demselben Fäßchen zu erhalten, aus dem meine Nadel milchiges und ätzendes zu Tage fördert? Zerlegt es den rohen Saft mit seinem Instrument, das eine unvergleichliche Retorte darstellt, indem es nur das Neutrale zuläßt und das Beißende ablehnt? Saugt es nur bestimmte Gefäße an, worin der noch unverarbeitete Saft seine spätere Giftigkeit noch nicht besitzt? Die feine Pflanzenanatomie versagt gegenüber dem Pumpenschlag des Tierchens. Ich verzichte darauf, dies Problem zu lösen.

Wenn die Zikadelle, wie so häufig, Wolfsmilchpflanzen benutzt, so hat sie einen schwerwiegenden Grund, in ihren Springquell nichts von dem zuzulassen, was eine gewöhnliche Anzapfung, wie sie meine Nadel bewirkt, ihr liefern würde; denn die Milch der Pflanze tötet sie. Ich sammle die Milch von abgepflückten Zweigen und setze eine Schaumzirpe hinein. Sie fühlt sich unbehaglich darin, das sieht man an den Anstrengungen, die sie macht, um hinauszukommen. Mein Pinsel bringt den Flüchtling in den Milchsumpf zurück, der reich ist an aufgelöstem Gummielastikum. Bald gerinnt das Kautschuk zu Klümpchen, die denen des Quarkkäses ähneln; die Füße des Insekts bekleiden sich mit Gamaschen, die aus Kaseïn gemacht zu sein scheinen; ein gummiartiger Belag verstopft seine Luftlöcher; vielleicht schmerzt ihm auch seine ungemein zarte Haut von dem ätzenden Milchsaft, der wie ein Blasenpflaster wirkt. Wenn die Zikadelle eine Zeitlang darin festgehalten wird, geht sie zugrunde. Das gleiche würde der Fall sein, wenn ihr Zwickbohrer wie eine einfache Nadel wirkte und die Milch der Pflanze herausbrächte. Es vollzieht sich also eine Auslese unter den Säften, die fast reines Wasser hervortreten läßt, vermischt mit einem Zusatz, der das Schäumen ermöglicht. Eine subtile Drainage, deren Mechanismus sich unserer Wißbegier entzieht, ein Pumpenspiel von unerhörter Feinheit, bewirkt diese wunderbare Reinigung. So erklärt es sich, daß die Larve der Schaumzikade auf der ersten besten Pflanze ihren Schaum zu bereiten vermag. Jede ist ihr gut dazu, weil ihr Apparat jeden Saft auf klares Wasser zurückführt.

Läßt man die flüssigen Tropfen, die aus der Schaumflocke heraussickern, in einem Uhrglas verdunsten, so bleibt ein geringer weißer Rückstand, der sich unter Aufbrausen in Salpetersäure löst. Vielleicht ist es Pottasche; ich vermute auch Spuren von Eiweiß darin. Wovon nährt sich nun die Zikadelle? Allem Anschein nach von einigen Schlucken, deren Grundbestandteil Eiweiß ist, denn das winzige Wesen selbst ist zum größten Teil nur ein Körnchen ähnlichen Stoffes. Dieser ist in allen Pflanzen reichlich vorhanden und dient dem Insekt dazu, die Verluste an klebrigen Bestandteilen zu ersetzen, die es bei der Schaumbereitung erleidet. Vermutlich verleiht der Flüssigkeit irgend ein eiweißhaltiges Produkt, das im Verdauungskanal ausgebildet und durch den Darm in dem Maße abgesondert wird, wie die Blastasche ihre Luftbläschen ausstößt, die Fähigkeit, sich zu Schaum von langer Dauer aufzublähen.

Es fällt nun sofort in die Augen, welchen Vorteil die Zikadelle aus dem von ihr bereiteten Schaumball zieht: unter dieser Hülle bleibt sie im Kühlen und entzieht sich den Blicken ihrer Verfolger; sie kann darin den Sonnenstrahlen wie der Verfolgung von Parasiten Trotz bieten. In ihrem Schutze nimmt die Larve ihre Häutungen vor und entsteigt ihr dann erst in Gestalt einer zierlichen Zikade von brauner Färbung. Als solche versteht sie gewaltige und plötzliche Sätze zu machen, die sie dem Angreifer entziehen; sie führt dann ein bequemes Leben, das wenig von Feinden beunruhigt wird.[1]

[1] Das Zikadenweibchen legt im Herbst mit seiner Legscheide die Eier zwischen Rindenritze oder an den Wurzelstock der Pflanzen; im Frühjahr kommen dann daraus die Larven hervor, die in der geschilderten Weise den „Kuckucksspeichel" bereiten. D. Red.



Der Schaumwall, den die Larve der Schaumzikade um sich herum aufführt, ist ein Verteidigungsmittel von wunderbarer Erfindung, das seltsamerweise von keiner einzigen der ihr am nächsten stehenden Arten nachgeahmt wird. Auch sie besitzen eine in ganz ähnlicher Weise arbeitende Saugpumpe, allein keine von ihnen hat eine Blasmaschine am Ende des Darms. Die Instinkte werden eben nicht erworben. Sie sind eigentümliche natürliche Anlagen, die hier zugestanden und dort verweigert werden, ohne daß die Zeit sie in allmählicher Entwicklung entstehen läßt oder eine gleichartige Organisation hervorzubringen vermag.

Moossammlung

von H. Konwiczka.

Es wird kaum eine Sammlung geben, die uns bei ihrer Anlegung weniger Schwierigkeiten macht, als eine Moossammlung; zudem gibt es auf diesem Gebiet nicht leicht einen reizenderen Anblick als ein sauber geordnetes und zweckentsprechend angelegtes Moosherbarium.

Die Moose haben nämlich den Vorzug, daß sie gewissermaßen unsterbliche Pflanzen sind, wie sie denn auch zur Ausschmückung von Bildern und für die Hügel unserer teuren Entschlafenen zu Immortellenkränzen gewunden werden. Ganz so grün und unverändert erhalten sie sich auch im Herbarium Jahr um Jahr und brauchen nicht erneuert zu werden, besonders wenn man Vorsicht gegen das Zerbrechen anwendet. Auch dem Insektenfraß ist eine Moossammlung nicht ausgesetzt. Während wir andere Pflanzen nicht rasch genug bestimmen und unter die Presse bringen können, weil sie sonst schlaff und unbrauchbar werden, so brauchen wir uns bei den Moosen nicht zu beeilen. Wenn wir die in der Botanisierbüchse oder in einer Schachtel nach Hause gebrachten Moose tage-, ja wochenlang erst liegen lassen, selbst wenn sie dürr und trocken sein sollten, so genügt die leiseste Anfeuchtung mit Wasser, um sie wieder so frisch und geschmeidig zu machen, als hätten wir sie erst gesammelt.

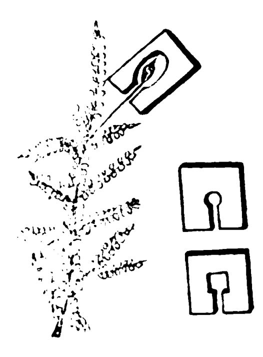


Abbildung 1. Schutzblättchen.

Die noch frischen oder neu angefeuchteten Moose werden nun, ihrem natürlichen Wuchse angemessen, auf Fließpapier ausgebreitet, verfilzte oder zu dichte werden auseinandergezogen oder zerteilt, so daß die eigentliche Fiederung und Verästelung der Stengel deutlich sichtbar wird. Man kann die Moose unter ziemlich starkem Druck pressen, nur muß man dann die Früchte davor schützen. Dies geschieht am einfachsten durch Einlegen von Schutzblättchen aus Pappe. Die Dicke der Pappe soll der Größe der Früchte entsprechen. Man schneide zu dem Zweck kleine Stückchen von der Form Fig. 1. Ein kleiner kreisrunder, ovaler oder auch eckiger Ausschnitt dient zur Aufnahme der Früchtchen, die Rinne zur Aufnahme des Fruchtstieles.

Hauptsache ist, daß man nur **vollständige** Exemplare sammeln darf, wenigstens soweit dies möglich ist, denn einige Moose (z. B. Fiedermoose) tragen nur sehr selten Früchte. Wir sammeln einesteils Exemplare, deren Früchte noch mit Haube oder Deckel versehen sind, andernteils solche mit bereits abgeworfenem Deckel. Solche reif geöffnete Früchte sind notwendig, weil damit das Peristom ausgebildet vorhanden ist, sowie auch die Büchse im geöffneten Zustande oftmals eine eigentümliche Krümmung erleidet; auch wird ihre Mündung oft charakteristisch eingeschnürt oder napfförmig erweitert. Der Sammler hat dadurch freilich öfter ein und denselben Weg nach einem Moose zu machen, aber dieses wird ihm dafür dann auch ein guter Bekannter werden.

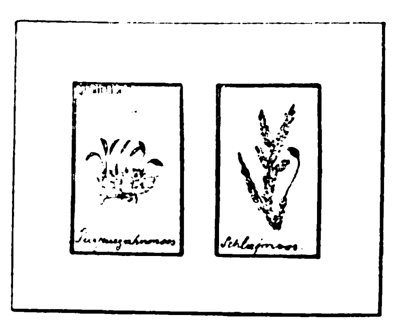


Abbildung 2. Kartonblatt.

Sind die Moose nach 3—4 Tagen vollkommen trocken, so können sie dem Herbarium einverleibt werden. Entweder geschieht dies in gleicher Weise wie bei den übrigen Pflanzen, oder man legt sich ein eigenes Moosherbarium an, das ungemein geschmackvoll gestaltet werden kann.

Aus schönem naturgrauem, olivgrünem, braunem oder schwarzem Karton von ca. 2—3 mm Stärke schneide man Stücke in einer Größe von $\frac{1}{4}$-Foliobogen, d. h. halb so groß, wie die gewöhnlichen Herbariumblätter sind. Jedes dieser Kartonblätter soll 2 Moosarten aufnehmen. Zu dem Zwecke schneide man aus dem Karton zwei Stücke von je $6\frac{1}{2} \times 9$ cm Größe hübsch nebeneinander aus, so daß eine Art Passepartout, wie man sie zu Ansichtskarten und Photographien hat, entsteht. Der Schnitt ist schräge zu führen und kann bronziert werden. Fig. 2 zeigt einen solchen Karton mit 2 Moosarten. Die Moose



klebe man hierauf auf die Mitte von Papierblättern, die in der Höhe und Breite um 2 cm größer sind als die Ausschnitte. Nun klebe man das Ganze so auf den Karton, daß die Moose kleinen Bildchen gleich von dem Karton umfaßt werden. Eine solche Sammlung sieht nicht nur viel schöner aus als eine auf gewöhnliches Papier geklebte, sondern es werden die Moose auch viel besser geschützt, da sie gleichsam in

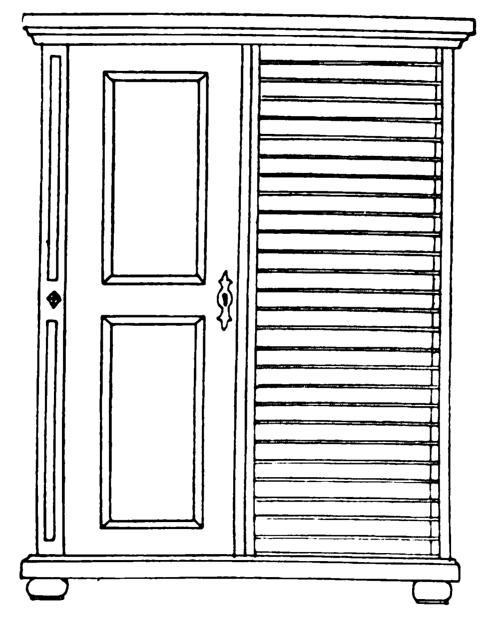


Abbildung 3. Schränkchen für eine Moossammlung.

sehr seichten Schächtelchen liegen, jede Art durch den daraufliegenden Karton der nächsten Art vor Staub und Licht abgedeckt, besonders wenn man sehr starken Karton verwendet, wodurch auch das Moos vor Druck geschützt wird. Wer besonders viel für seine Moossammlung aufwenden will, möge sich ein Schränkchen anschaffen, worin die einzelnen Passepartouts eingeschoben werden können (Fig. 3). Um einige Anhaltspunkte zu haben, führen wir nachstehende Maße für ein Schränkchen zu 100 Arten an. Es sollen zwei Reihen von Einschiebekartons angebracht werden. (Anstatt der Kartons kann man auch dünne Brettchen verwenden, die entsprechend gebeizt sind.) Verwendet man 3 mm starke Kartons oder Brettchen, so wird man die Einschiebefalze 4 mm stark wählen; die Leistchen für die Zwischenräume wählt man 6 mm breit. Es wird dadurch für den Schrank eine innere Höhe von 50 cm erzielt. Verwendet man nun Kartonblätter oder Brettchen in der Größe eines Viertel-Kleinfoliobogens, so ergibt sich eine innere Breite von $(2 \times 17) + 1$ cm, wenn man eine 1 cm starke Mittelwand wählt. Die Tiefe des Kästchens wird in diesem Falle 22 cm sein. Benützt man Kartons, so muß

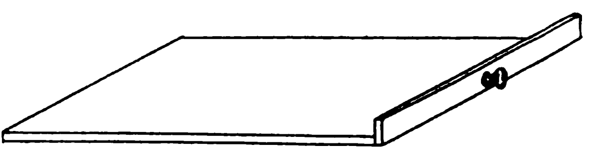


Abbildung 4. Schiebebrettchen.

man auch Türen anbringen, da sonst die Sammlung sofort verstauben würde. Bei Anwendung von Brettchen können die Türen eventuell wegfallen, doch muß man dann die Schiebebrettchen mit Leistchen versehen, die nach vorne einen Abschluß bilden; nur müssen dann die an den Seitenwänden und an der Zwischenwand angebrachten Leistchen um die Holzstärke des Vorderbrettchens kürzer sein, als die innere Tiefe des Kastens beträgt. Auch sind dann Knöpfe zum Herausziehen der Brettchen anzubringen (Fig. 4). Die Anwendung solcher Schränkchen ist nicht allein für eine Moossammlung sehr empfehlenswert, sondern für eine Flechtensammlung gleich gut verwendbar. Hölzersammlungen werden schon vielfach so zusammengestellt.

Sonnenflecken und Frühjahrsvegetation.

Der bekannte französische Astronom Flammarion veröffentlicht in der Pariser Ausgabe des Neuyork Herald (vom 8. Juni) höchst interessante Ausführungen über die von ihm gemachte Entdeckung der auffallenden Übereinstimmung zwischen den Variationen der Sonnenflecken und dem Frühlingserwachen der Pariser Vegetation. Er veranschaulicht das Ergebnis seiner 20 Jahre hindurch fortgeführten Beobachtungen durch ein von uns wiedergegebenes Diagramm (graphische Darstellung), dessen Kurven jenes merkwürdige Abhängigkeitsverhältnis auf den ersten Blick erkennen lassen.

Wie jedermann weiß, ist das Licht für die Pflanzenwelt das Lebenselement, in dem allein sie sich voll zu entwickeln vermag, während sie ohne seinen wohltätigen Einfluß verkümmert und zugrunde geht. Die gütige Lichtspenderin für sie wie für alles, was auf unserer Erde wachsen und gedeihen soll, ist die Sonne. Doch nicht durch ihr Licht allein entfaltet sich die Pflanze, vielmehr erzeugt sie in ihren langsamer schwingenden Strahlen auch Wärme, die zweite der Leben schaffenden Naturkräfte. Gerade die Wärmestrahlen, die zum weitaus größten Teil unsichtbar sind, bringen die neue Tätigkeit unserer Pflanzenwelt im Frühling zum Erwachen; sie allein rufen die wunderbaren Vorgänge der Atmung und des Stoffwechsels, des Wachstums und der Vermehrung der Zellen hervor, von denen die Anlage und Ausbildung der Pflanzenorgane abhängig ist.

Die Botaniker haben nach dem alljährigen frühesten Eintritt der Laubentfaltung, der Blüte oder der Fruchtreife bei gewissen Charakterpflanzen einen sogen. Pflanzenkalender zusammengestellt, der selbstverständlich für jeden Ort andere Daten zeigt, weil in klimatisch unterschiedlichen Gegenden auch die Vegetationsentwicklung zu verschiedenen Zeiten eintritt. Sobald die höher steigende Sonne um die Mittagszeit die Luftwärme 15 Grad überschreiten läßt, fängt auch schon das Schwellen und Brechen der Laubknospen an, und bald hernach entfaltet sich die liebliche Baumblüte, der Glanzpunkt des Frühlingsfestes unserer Vegetation.

Welchen Einfluß kann nun die größere oder ge-

ringere Anzahl der in mancher Hinsicht noch rätselhaften Sonnenflecken auf die frühere oder spätere Entfaltung der Blätter und Blüten auszuüben? Von vornherein ist nach dem oben Gesagten als sicher anzunehmen, daß jede Veränderung in der Tätigkeit unseres Tagesgestirns, jede Ab- oder Zunahme seiner Strahlenaussendung notwendigerweise die Pflanzenwelt sehr merkbar beeinflussen muß; es fragt sich somit nur, ob dies für die Sonnenflecken zutrifft. Zunächst umgibt den glühenden Sonnenkörper eine aus gleichfalls glühenden Metalldämpfen bestehende Schicht: die Photosphäre oder Lichthülle. Über dieser lagert, ähnlich wie die Wolkenhülle unsere Erdkugel umkleidet, die Chromosphäre, eine Schicht, die die Licht- und Wärmeausstrahlung der Sonne einschränkt, indem sie einen großen Teil der photosphärischen Strahlung abfängt und nach innen zurückwirft. Dadurch wird eine übermäßige Abkühlung der äußersten Schichten bewirkt, während nach innen zu das Gegenteil eintritt. Wenn dieser Gegensatz nun ein gewisses Maß überschreitet, lehnen sich die überhitzten Gasmassen des Innern gegen den auf ihnen lastenden Druck auf und bahnen sich durch gewaltsames Durchbrechen jener abgekühlten Schichten einen Weg nach außen. Durch die Öffnungen, die solche Ausbrüche der glühenden Dämpfe und Gase in der Hülle der Chromosphäre bewirken, können wir zeitweilig tief in die feurige Masse des Sonnenkörpers hineinschauen; eben diese Öffnungen erscheinen uns, wie jetzt durchweg angenommen wird, als die dunkeln, meist in Gruppen auftretenden größeren und kleineren Flecken, die man mit einem Fernrohr auf der Sonnenoberfläche wahrnimmt. Ihre Farbe erscheint uns schwarz, ist es in Wirklichkeit aber keineswegs, vielmehr bringt nur der Gegensatz zu dem blendenden Sonnenlicht diesen Eindruck hervor. Periodisch wie die geschilderten Störungen der Sonnentätigkeit erscheinen deswegen auch die durch sie verursachten Sonnenflecken, und ihre Beobachtungen haben gezeigt, daß ihre Anzahl in regelmäßigen Perioden von etwas über 11 Jahren zu- und abnimmt. Ihr Maximum scheint von Einfluß zu sein auf die Schwankungen des Erdmagnetismus und die Nordlichter; es darf jedoch wohl angenommen werden, daß sie auch noch auf andere irdische Erscheinungen eine mächtige Einwirkung ausüben.

Um diesen Einfluß für ein bestimmtes Gebiet zu erforschen, hat Flammarion nun seit dem Jahre 1886 sorgfältig die Daten verzeichnet, an denen die in der Avenue der Pariser Sternwarte stehenden Roßkastanien die ersten Blätter und die ersten Blüten zeigten. Er numerierte zu diesem Zweck die Bäume dieser den Luxembourggarten mit dem Observatorium verbindenden Allee und unterschied als zwei Kategorien die Bäume, die eine besonders frühzeitige Blätterentwicklung aufweisen, und die Durchschnittsbäume. Es bezeichnen die Kurven des Diagramms von rechts nach links: 1. die besonders frühzeitige Blätter entfaltenden Bäume, 2. die Durchschnittsbäume (bezüglich der Blätter), 3. die ersten Blüten, die regelmäßig am gleichen Tag erscheinen, wie die Syringenblüten im Luxembourggarten. Die Kurve am weitesten links verzeichnet die Variationen der Sonnenflecken, d. h. die Größe des von Flecken bedeckten Teiles der Sonne, ausgedrückt in Millionsteln von der Oberfläche der unserer Erde zugekehrten Sonnenhalbkugel. Mit Rücksicht auf die beständig vorhandenen Strömungen und Unregelmäßigkeiten in den Bewegungen der Atmosphäre und in der irdischen Meteorologie faßte Flammarion je 4 Jahre zu einer Gruppe zusammen, um jene zufälligen Schwankungen möglichst auszuscheiden. Den Ausgangspunkt jeder Kurve bilden die spätesten Daten, so daß das Aufsteigen der gebrochenen Linie den früheren Eintritt der Blätter-

Flammarions graphische Darstellung des Einflusses der Sonnenflecken auf die Frühjahrsvegetation.



und Blütenentfaltung anzeigt. Bei den frühzeitigen Bäumen wechselte das Erscheinen der ersten Blätter je nach den Jahren vom 23. März als dem frühesten Termin bis zum 17. April als dem spätesten Termin; wie die über dem Diagramm stehenden Zahlenreihen erkennen lassen, erhielt dementsprechend der 17. April Nr. 1, der 16. Nr. 2 und so fort bis zum 23. März, der Nr. 26 bekam. Die Blätter öffneten sich bei den Durchschnittsbäumen zwischen dem 29. März und dem 23. April; in dieser Reihe bekam daher Nr. 1 der 23. April, Nr. 2 der 22. und so weiter bis zu Nr. 26, dem 29. März entsprechend. Die weißen Blütensträuße der Kastanien erschienen zwischen dem 4. April und dem 9. Mai: Nr. 1 ward in der betreffenden Serie dem 9. Mai gegeben, Nr. 2 dem 8. Mai, bis zu Nr. 36 am 4. April. Je 4 der so erhaltenen Zahlen wurden addiert, die Summe durch 4 dividiert, und nach den resultierenden Mittelzahlen die Kurven entworfen. Bei den Sonnenflecken wurden immer je 2 Jahre kombiniert, um die konventionellen Teilungen unsers Kalenders auszuschalten; sonst war das Verfahren das gleiche.

Betrachtet man die graphische Darstellung, so wird man es mit Flammarion jedenfalls erstaunlich finden, daß ungeachtet der so beträchtlichen Witterungsunterschiede in unsern Klimaten eine derartige Übereinstimmung zwischen Sonnenflecken und Frühjahrsvegetation sich während eines so langen Zeitraums ständig offenbart. Der französische Forscher wagt noch nicht zu entscheiden, ob wir darin ein allgemein gültiges Gesetz erblicken dürfen. Immerhin handelt es sich doch um eine beträchtliche Reihe von Jahren, und jedenfalls liefert der beobachtete Einfluß der Ab- und Zunahme der Sonnenflecken auf die Verlangsamung bezw. Beschleunigung der Frühjahrsvegetation einen neuen Beweis dafür, daß die Sonne nicht, wie vielfach angenommen wurde, zur Zeit der Fleckenarmut mehr Wärme ausstrahlt, sondern umgekehrt zu Zeiten steigender Fleckenhäufigkeit. Die zunehmenden Sonnenflecken bekunden somit keine Verminderung der ausstrahlenden Kraft unseres Tagesgestirns, sondern zeigen seine vermehrte Tätigkeit an. Der Astronom schließt seine bemerkenswerten Darlegungen mit den Worten: „Die Bewegungen der Atmosphäre und die Schwankungen der Temperatur bleiben nichtsdestoweniger, zumal in unsern Himmelsstrichen, ungemein kompliziert und das System der Vorhersage der Witterung gleichfalls. Um ein recht paradoxes Beispiel dafür anzuführen, so kann eine vermehrte Tätigkeit der Sonnenwärme einen Rückgang der Temperatur in gewissen Breiten bewirken, zumal in den Monaten April und Mai, wenn dadurch eine größere Menge Polareis, und zwar schneller als gewöhnlich, zum Schmelzen gebracht wird, und wenn sich davon Eisberge loslösen, die in den Atlantischen Ozean hinausschwimmen, die Temperatur in der Nachbarschaft des Golfstromes zum Sinken bringen, Nebel und Regen herbeiführen und die Luftströmungen abändern. Eben dies scheint in dem abgelaufenen Frühjahr eingetreten zu sein. Wenn man einen telegraphischen Nachrichtendienst einrichten könnte über alles das, was in den zirkumpolaren Gebieten geschieht, dann würde die Wissenschaft der allgemeinen Klimatologie einen großen Fortschritt machen."

Miszellen.

„Weinsuppe" für Pferde. Seit undenklichen Zeiten ist es in ganz Portugal, besonders im Norden, allgemein gebräuchlich, Pferden und Maultieren, namentlich hart arbeitenden Tieren, immer dann „Weinsuppe" zu verabreichen, wenn unterwegs kein zu vollständiger Entschirrung und Fütterung ausreichender Aufenthalt gemacht werden kann. Die Suppe besteht, nach einer der „Köln. Ztg." aus Oporto zugegangenen Mitteilung, aus Brocken von Mais- oder Roggenbrot mit ½ Liter Wein für jedes Tier. Man nimmt natürlich den Landwein zu ungefähr 12 Pfg. das Liter. Im Innern des Landes, wo Bahnen, Straßen und selbst die sogenannten Wege für die plumpen zweiräderigen Ochsenkarren fehlen, befördern die Maultiertreiber alle Waren, und da das Be- und Entladen der Tiere eine große Arbeit ist, so kann man gegen die Mittagszeit die langen, hochbepackten Karawanen vor den ländlichen Wirtshäusern halten sehen, wo einem jeden Tiere die ausgehöhlte Holzschüssel — gamella — mit der bekannten Weinsuppe gereicht wird. Nach einer knappen halben Stunde bewegt sich der ganze Zug neugekräftigt weiter. Reittiere werden bei stärkeren Touren stets ebenso gefüttert.

Jahresringe an Fischen. In der letzten, zu Schwenningen abgehaltenen Versammlung des Schwarzwälder Zweigvereins für vaterländische Naturkunde hielt Dr. Maier-Tübingen nach dem „Schwäb. Merkur" einen interessanten Vortrag über die Altersbestimmung bei Fischen. Daß man das Alter eines Fisches nicht direkt aus seiner Länge ersehen kann, ist einleuchtend; daher wurde zu seiner sicheren Bestimmung für den Karpfen und wenige andere Fische die Untersuchung der Schuppen vorgeschlagen. Man findet nämlich an ihnen regelmäßige Anwachsstreifen, die an die Jahresringe der Bäume erinnern und nach denen sich das Alter feststellen läßt; jedoch eignet sich diese Methode nur für wenige Fische. Vor einigen Jahren wurde dann auf die Möglichkeit hingewiesen, bei der Scholle das Alter nach den sogen. Gehörsteinchen (Otolithen) zu bestimmen. Die im unteren Teil des Gehörorgans der Fische liegenden Gehörsteinchen bestehen aus kohlensaurem Kalk und weisen eine regelmäßige Schichtung von weißen, undurchsichtigen und von dunklen, durchscheinenden Ringen (bei auffallendem Licht auf schwarzem Hintergrund) auf. Durch Untersuchung von mehreren tausend Gehörsteinen konnte der Beweis erbracht werden, daß in jedem Jahr ein weißer und ein dunkler Ring angelegt wird. Wir haben es hier also mit Jahresringen zu tun, deren Zahl direkt das Alter des betreffenden Fisches angibt. Endlich wurde in jüngster Zeit noch festgestellt, daß man auch an verschiedenen Knochen bei den Fischen das Alter bestimmen kann, indem bei ihnen gleichfalls regelmäßige Jahresschichten gebildet werden.

Aasblumen und Insekten. Die Stapelien, Aasblumen oder Aaspflanzen, haben wunderschöne und höchst eigenartige Blüten; leider — vom menschlichen Standpunkt aus gesprochen — entströmt ihnen aber ein so abscheulicher Aasgeruch, daß sie für die Zimmerkultur kaum in Frage kommen können. Stapelia ist eine Pflanzengattung aus der Familie



der Asklepiadeen mit gegen 60 Arten, die bis auf Stapelia europaea auf Sizilien samt und sonders der südafrikanischen Flora angehören. Besonders hübsche Blumen haben aufzuweisen: Stapelia marmorata, picturata, grandiflora und hissuta. Die Stapelien stellen in Afrika gemeinsam mit den kaktusartigen Euphorbien oder Wolfsmilchgewächsen infolge der ähnlichen klimatischen Verhältnisse die gleiche Vegetationsform dar wie die Kaktusgewächse in Amerika. Sie bilden bis zu 1 m hoch werdende Büsche mit schuppenartigen Blättchen und dicken fleischigen Stengeln. Am Grunde des Stämmchens sprossen die sich abwärts schlagenden Blütenstiele hervor, an denen die regelmäßig gebauten, sternartig fünfteiligen Blüten von lederartiger Stärke hängen. Alles ist darauf angelegt, die Pflanze auf den steppenartigen Hochflächen ihrer Heimat während der langen Dürre lebensfähig zu erhalten. Weshalb jedoch stinken die niedlichen Blumen so abscheulich? Die genauere Beobachtung läßt uns auch dies unschwer erkennen. Man findet sehr häufig an diesen Blüten Insekteneier abgesetzt, aus denen bald kleine Maden hervorschlüpfen. Es werden nämlich eben durch den aasartigen Geruch die Schmeißfliegen herbeigelockt und — ungeachtet des oft gerühmten Instinkts — derartig getäuscht, daß sie hier ihre Eier absetzen, offenbar in der Meinung, es sei wirkliches Aas, das ihren Larven die erste Nahrung zu bieten vermöge. Infolge dieses Irrtums muß die auf Fleischkost angewiesene Nachkommenschaft zugrunde gehen, allein der eigentliche Zweck dieser Anlockung durch den Duft, der ja in der Natur eine so große, noch nicht überall aufgeklärte Rolle spielt, wurde erreicht: der Besuch dieser Blüten durch Insekten, welche die Fremdbestäubung ausführen sollen, ist dadurch gesichert. Mehrere Arten dieser interessanten Aaspflanzen, namentlich Stapelia variegata L., werden in Gewächshäusern als Zierpflanzen und zur Beobachtung ihres merkwürdigen Habitus gezogen.

Die Praxis des Neuntöters. Wie alle Würgerarten, ist auch unser Neuntöter oder rotrückiger Würger (Lanius collurio L.) ein angenehmer Sänger, der namentlich andere Vogelstimmen oft ganz vortrefflich nachzuahmen versteht, aber leider auch ein grausamer Geselle. Die eigentlichen Würger (Dorndreher, Laniinae) haben sämtlich die Gewohnheit, ihren Raub in Astgabeln zu klemmen oder auf Dornen zu spießen und so sich Vorräte aufzuspeichern. So pflegt auch der Neuntöter für sein Weibchen und sich die Beute aufzuheben, indem er allerlei Käfer, hier eine dicke Hummel, dort eine Wespe und zuletzt gar eine Feldmaus auf Dornen spießt. „Wir finden sämtliche Insekten," wie W. v. Reichenau in seinen „Bildern aus dem Naturleben" anführt, „nach einem und demselben Systeme aufgesteckt, nämlich derart, daß die Spitze des Dornes das Bruststück durchbohrt. Wer es dem Vogel mit einer Hummel oder Hornisse nachmachen will, wird finden, daß eine ziemliche Kraftanstrengung zu dieser Operation gehört, für einen kaum sperlingsgroßen Vogel in der Tat eine erstaunliche Leistung! Außer den genannten Tieren findet man hin und wieder auch dickleibige Nachtschmetterlinge, Maikäfer, Roßkäfer, Heuschrecken, kleinere Frösche, besonders Laubfrösche, Eidechsen und leider auch junge Vögel aufgespießt. Wo sich ein Neuntöter oder anderer Würger in der Nähe eines Nestes sehen läßt, umflattern ihn daher auch die Besitzer mit ängstlichem oder zornigem Geschrei und setzen oft ihr eigenes Leben aufs Spiel, den Räuber zu verjagen."

Zeitschriftenschau.

Durch eine Reihe von Beschlüssen haben die internationalen Zoologen-Kongresse eine gleichfalls internationale Regelung der zoologischen Nomenklatur oder Namengebung zustande gebracht, und dieser große Erfolg läßt erwarten, daß die bisher getroffenen Bestimmungen auf gleichem Wege eine nach Bedarf fortschreitende Vervollkommnung finden werden. In Heft 2 des I. Bandes der Zeitschrift für Geschichte der Zoologie: „**Zoologische Annalen**", herausgegeben von Prof. Dr. Max Braun (Würzburg, A. Stubers Verlag [C. Kabitzsch]), unternimmt es F. C. v. Maehrenthal-Berlin, in einem „Entwurf von Regeln der zoologischen Nomenklatur" durch Ergänzung und Ausgestaltung jener ersten Festsetzungen einen weitern Fortschritt in der Entwicklung der internationalen Regeln anzubahnen. Außerdem enthält das Heft eine Arbeit von Dr. M. Lühe-Königsberg i. Pr. über „Geschichte und Ergebnisse der Echinorhynchen-Forschung bis auf Westrump (1821)", deren Schluß Heft 3 bringt. Die Zeitschrift erscheint in zwanglosen Heften, von denen ungefähr 4 einen Band (Subskript.-Preis M. 15) bilden. — Den Zusammenhang zwischen „Erdbeben und Witterung" untersucht August Sieberg in der von Prof. Dr. R. Aßmann, Direktor des Kgl. Pr. Aeronaut. Observatoriums, herausgegebenen Monatsschrift für Witterungskunde: „**Das Wetter**" (Berlin, O. Salle), die schon wiederholt an dieser Stelle besprochen wurde. Aus dem reichen Inhalt von Heft 5 weisen wir noch auf die Aufsätze von Prof. Dr. W. Kremser über „Sonnenlose Tage" und von Arthur Stentzel über „Dämmerungsstörungen" hin. — Die wöchentlich einmal erscheinende, von Dr. J. H. Bechhold herausgegebene Zeitschrift „**Die Umschau**" (Geschäftsstelle: H. Bechhold, Verlag, Frankfurt a. M.) bietet eine vorzüglich orientierende und zugleich anregende Übersicht über die Fortschritte und Bewegungen auf dem Gesamtgebiet der Wissenschaft, Technik, Literatur und Kunst. Nr. 21 enthält u. a.: „Naturforscher und Kunstwissenschaft" von Dr. L. Volkmann; „Kriegs- und Postenhunde in Deutsch-Südwestafrika"; Arthur Harris: „Über das Vermögen der Nationen". — Wenig bekannt ist die veränderliche „Schutzfarbe der Eidechsen", über die W. Ufer in der illustrierten Zeitschrift für alle Naturfreunde „**Natur und Haus**" folgendes berichtet: „Die gewöhnliche Eidechse sieht ziemlich schwarz aus, wenn sie sich ein paar Minuten auf dunklem Boden aufgehalten hat; setzt man sie darauf auf grünes Laub, so nimmt sie eine grünliche Färbung an; auf einem alten Holzblocke sitzend, ist sie bald nur mit Mühe von dem Holze zu unterscheiden, ihre Farbe wird buntscheckig grau wie ein Stück verwittertes Holz. So können fast alle Arten Eidechsen ihre Farbe verändern, sprichwörtlich geworden ist ja der schnelle Farbenwechsel des Chamäleons, der aber nicht nur als Schutzfärbung angewendet wird, sondern auch bei hoher Erregung verwandelt sich die grüne Farbe dieses Tieres in eine schwärzliche." Durch Vielseitigkeit und geschickte Auswahl des Inhalts hat



sich dieses von Max Hesdörffer, Berlin, herausgegebene halbmonatlich erscheinende Journal (Dresden, Hans Schultze) wohlverdiente Beliebtheit erworben. Näheres über die Zeitschrift finden die Mitglieder in Heft 2 Seite 66. — Allen Vogelfreunden und Eiersammlern sei bestens empfohlen die **„Zeitschrift für Oologie und Ornithologie"**, herausgegeben von H. Hocke (Verlag H. Hocke, Berlin; jährl. bei direkter Zusendung durch die Post M. 3.50), mit der von Wilh. Schuster, Gonsenheim b. Mainz, herausgegebenen **„Ornithologischen Rundschau"**. Aus dem Inhalt von No. 1 beider Publikationen führen wir an: „Madeira-Brutvögel"; „Abnorme Eier des Haushuhns"; „Über Kuckuckseier"; „Die Nahrung des großen Würgers"; „Neues vom jungen Wendehals". — In Heft No. 10 der illustrierten Zeitschrift für volkstümliche Naturkunde und Naturliebhabereien aller Art **„Nerthus"** (Herausgeber Heinrich Barfod, Kiel; Verlag: Chr. Adolf, Altona-Ottensen) wird über einen Zweikampf zwischen Honigbiene und Wespe berichtet. Beide Insekten fielen von einem Kirschbaum auf den Boden, indem sie sich heftig kämpfend umklammert hielten. „Während die Wespe die Biene zu stechen versuchte (was ihr aber lange nicht gelang), konnte ich bei der letzteren nicht sehen, daß sie von ihrem Stachel Gebrauch machte. Nachdem der Kampf eine Zeit lang gedauert hatte, erlahmten die Kräfte der Biene zusehends, und ihre ruckweisen Anstrengungen, sich von ihrem Feinde zu befreien, wurden immer seltener, bis sie endlich gänzlich aufhörten und die Wespe mit dem ihrer Gegnerin abgebissenen Hinterleibe davon flog." Von den größeren Aufsätzen in diesem Heft seien genannt: „Vorfrühling am Bosporus" von F. Braun; „Tierleben in Deutsch Ostafrika", von M. Dankler und „Einiges a. d. Leben unsrer Amphibien, insbes. der Geburtshelferkröte", von H. Hackenberg jr. — In erster Linie an die studierende Jugend, ihre Lehrer und Erzieher wendet sich die von Dr. Frz. Jos. Völler herausgegebene hübsch illustrierte Zeitschrift für Schule und Leben: **„Natur und Kultur"** (München, Verlag „Natur und Kultur"; monatl. 2 Hefte, viertelj. Mk. 2). Aus den Beiträgen im 11. Heft erwähnen wir: Dr. L. Müller, „Protozoen als Krankheitserreger", Lehrer W. Brandt, „Nordsee — Mordsee" und Dr. M. Auerbach, „Der Winterschlaf unserer heimischen Säugetiere" (Schluß). — Wiederholt sei empfehlend hingewiesen auf das in monatlichen Heften erscheinende **„Zentralorgan für Lehr- und Lernmittel"**, in Verbindung mit H. Thierack und Max Eschner herausgegeben von Dr. Scheffer (Leipzig, K. G. Th. Scheffer, Jahrespreis M. 4). Das uns vorliegende Heft 8 zeigt von neuem, wie eifrig die Redaktion bestrebt ist, ihre Leser mit allen bemerkenswerten Neuheiten auf dem Gebiete der Lehr- und Lernmittel bekannt zu machen, wobei namentlich auch die naturwissenschaftlichen Fächer gebührend berücksichtigt werden.

Kosmos-Korrespondenz.

Kampfhühner und Hahnenkämpfe. Mitglied 8682, München. Diese grausamen Belustigungen, denen Sie in Spanien zugesehen haben, reichen in weit entlegene Zeiten zurück und waren schon bei den alten Griechen und Römern beliebt, desgleichen im ganzen Mittelalter. In England, wo der systematisch geregelte Hahnenkampf früher eine Hauptunterhaltung von Vornehm und Gering bildete und zu tollen Wetten Anlaß bot, ist er jetzt verboten, dagegen steht er noch im Schwange in den Niederlanden, in Italien, in Spanien und in allen Gebieten, wo spanisch gesprochen wird, zumal in Zentralamerika, und in Ostasien; vereinzelt kommt er übrigens auch in Deutschland vor. Bei fast sämtlichen Familien der Hühnervögel zeigen die Hähne durchweg Streitbarkeit und Kampflust, und der paarungslustige Hahn geht jedem Nebenbuhler mit nachhaltiger Wut und nie ermattender Ausdauer zu Leibe. Das kann man auch im Hühnerhof bemerken, wo schon die jungen Hähnchen oft in der bekannten Kampfstellung aufeinander losgehen, wenngleich gewöhnlich mehr zum Spaß, wie das die nicht zu den Hühnervögeln, sondern zur Ordnung der Stelzvögel (Familie der Regenpfeifer) zählenden Kampfläufer (Machetes pugnax) nach der in Heft 3 geschilderten Weise immerfort tun. Hitziger gehen schon die Birkhähne zur Balzzeit aufeinander los, und der verliebte Auerhahn kämpft mit jedem Rivalen, der nicht weichen will, nach Ritterart auf Leben und Tod. Für die als Sport betriebenen Hahnenkämpfe aber werden die Kampfhühner oder Kämpfer eigens mit großer Sorgfalt gezüchtet. Auf diese Weise wird die ursprüngliche Kampflust immer stärker ausgebildet. Man unterscheidet gegenwärtig 6 Varietäten: die altenglische, die englische, die belgische, die cornwallisch indische, die mehrspornige und die Sumatrakämpfer. Diese besonders kräftigen Tiere gehören sämtlich einer aus dem Landhuhn erzüchteten und später durch Einmischung von Blut des Malaienhuhns veredelten Haushuhnrasse an. Behufs Verwendung zu den Kämpfen, bei denen sie einander mit größter Energie und Erbitterung angreifen, werden Kamm und Kehllappen abgeschnitten; vielfach feuert man die Tiere außerdem noch durch besondere Reizmittel bis zu toller Wut an und stattet sie mit eisernen Sporen aus.

P. Pr. in Swatow. Wir haben Ihre Anfragen einem Zoologen vorgelegt, von dem bereits eine Antwort vorliegt. Sobald Sie uns Ihre Adresse angeben, schicken wir Ihnen sofort den Brief direkt zu.

Die Gletscherschwankungen. Mitglied C. H., Genf. Eine ganze Reihe von Fragen bezüglich der Entstehung, Bewegung und Wirkungsweise der Gletscher harrt noch der endgültigen Lösung. Die seit langem beobachtete Tatsache des periodischen Anwachsens und Zurückweichens der Gletscher scheint sich auf den ersten Blick sehr einfach durch das entsprechende Verhalten der klimatischen Faktoren Niederschlag und Temperatur zu erklären, die ja im allgemeinen die Existenz der Gletscher bedingen und regeln. Bekanntlich wechseln nach Ed. Brückners Untersuchungen in Zeiträumen von je 35 Jahren naßkühle Witterungsperioden mit trocken-warmen ab; in den ersteren schwinden die Gletscher und gehen bis auf einen Tiefstand zurück, während sie in den letzteren wachsen oder vorstoßen, bis ein Hoch- oder Maximalstand erreicht ist. Im großen und ganzen fallen nun die Perioden der Gletscherschwankungen mit den Brücknerschen Klima-

schwankungsperioden derart zusammen, daß ihre mittlere Länge gleichfalls 35 Jahre beträgt; doch treten sie nicht infolge klimatischer Veränderungen eines Jahrgangs, sondern mehrerer Jahre ein. Seit dem letzten Hochstand der Alpengletscher, der in das Jahr 1850 fiel, lassen sich nun aber innerhalb der einzelnen Alpengruppen ganz beträchtliche Unregelmäßigkeiten wahrnehmen. Bis gegen die letzte Jahrhundertwende waren im schweizerischen Hochgebirge die Gletscher so ziemlich auf der ganzen Linie im Rückgange begriffen, der im allgemeinen auch seither noch fortdauert. Seit 1903 ist aber an vielen Orten auch ein Anwachsen wahrzunehmen, wie z. B. im Bündnerland, wo von 7 Formen 5 an Ausdehnung gewonnen haben: Zappot, Paradies, Tambo, Sialetta und Schwarzhorn; die gleiche Erscheinung weisen verschiedene Gletscher der italienischen Schweiz auf. Während der gleichen Zeit bewegen sich, wie schon gesagt, andere Gletscher, besonders in der Zentralschweiz, noch weiter rückwärts, wie der Rhonegletscher, der untere Grindelwaldgletscher (der obere nimmt zu) und der Rosenlauigletscher; wieder andere verharren im Stillstand. Für diese Ungleichmäßigkeit ist teilweise wenigstens die orographische Gestaltung der Gletscher maßgebend, indem steile und kleine, die sogen. aktiven Gletscher, ihre Schwankungen eher beginnen als die großen und flacheren. Hauptsächlich jedoch dürfte dafür die verschiedene Beschaffenheit des Firnfeldes maßgebend sein: Gletscher mit tiefen Firnmulden können darin viele Jahre hindurch Schnee aufspeichern, der dann nicht sogleich in die Bewegung einbezogen wird. Sie lassen ein Anwachsen daher noch viel später wahrnehmen als solche, bei denen der Überschuß an Material eine rasche Vergrößerung der Gletscherzunge bewirkt. Im ganzen waren im Jahre 1903 bereits 15 Gletscher der Schweizer Alpen in merkbarem Wachstum begriffen, und die fortgesetzten sorgfältigen Beobachtungen werden bald klarlegen, ob es sich bei diesem Wachstum um eine dauernde oder eine bloß vorübergehende Erscheinung handelt.

Tiergeographische Regionen. Frau A. v. G., Hannover. Jedes für tierische Wesen bewohnbare Gebiet unserer Erde besitzt seine charakteristische Tierwelt, seine lokale Fauna. Deutschland gehört tiergeographisch zur paläarktischen Region und zwar zur europäischen Subregion, von der es eine eigene Provinz bildet. Im ganzen werden nach den bezeichnenden Tierformen sechs verschiedene tiergeographische Regionen unterschieden: 1. die paläarktische Region (Europa, das gemäßigte Asien und Nordafrika bis zum Atlas umfassend); 2. die nearktische Region (Grönland, Nordamerika bis zum nördlichen Mexiko); 3. die äthiopische Region (Afrika vom Atlas an, Südarabien, Madagaskar); 4. die indische Region (Vorder- und Hinterindien nebst den umliegenden Inseln); 5. die australische Region (Australien und einige umliegende Inseln); 6. die neotropische Region (Südamerika, Südmexiko, Zentralamerika und Antillen). Jede Region zerfällt wieder in Subregionen.

Stecklinge vom Gummibaum. Frau E. Ph., Magdeburg. Zur Vermehrung von Ficus elastica genügen Zweigspitzen mit 2 Blättern; Stamm und Mittelstücke mit nur einem Blatt werden schon zu Stecklingen verwendet. Sie werden, nachdem die Schnittfläche getrocknet ist, in kleine Töpfe mit Sand- und Heideerde gesteckt, worin sie gut warm zu halten und öfters zu bespritzen sind. Dann werden sie nach 4—6 Wochen schon kleine Wurzeln gebildet haben und sind in etwas größere Töpfe umzupflanzen.

Verhindert die Schneedecke das Eindringen des Frostes in den Boden? G. v. H., P. bei D. Aus den Untersuchungen des bekannten französischen Physikers Becquerel geht hervor, daß Schwankungen der äußeren Temperatur sich auf eine gewisse Tiefe im Boden selbst dann fühlbar machen, wenn er eine starke Schneedecke trägt. Der Schnee schützt also keineswegs den Boden und die Saaten unter allen Umständen vor dem Erfrieren, wie vielfach angenommen wird; er verhindert nur bis zu einem gewissen Grade die Wärmeausstrahlung des Bodens und verwandelt sich bei 0 Grad in Wasser, das beim Einsickern in das Land dessen Temperatur erhöht.

Inhalt von Heft 5.

Geschäftliche Mitteilungen.

Nur noch Anastigmate von C. P. Goerz u. a. erhalten von jetzt an die bekannten Union-Cameras der Firma Stöckig & Co., Dresden, Bodenbach und Zürich. Alle weniger leistungsfähigen Objektive, wie Landschaftslinsen, Periskope, Aplanate u. s. w. sind ausgemerzt worden. Wir empfehlen unseren Lesern, den unserem heutigen Hefte beiliegenden Prospekt genannter Firma aufmerksam durchzulesen und besonders die günstigen Bezugsbedingungen zu beachten.

Die Mineralien-Niederlage von A. Brandenburger in Verespatak (s. Umschlag) liefert Spezialsammlungen siebenbürgisch-ungarischer Gesteine, Mineralien und Gangstufen, hauptsächlich aus Goldbergwerken, in verschiedenen Stückzahlen und Größen. Speziell für unsere Mitglieder sind 50 Sammlungen mit je 100 Stück (im Gewicht von 150—200 gr) zusammengestellt worden, die ihnen zu dem Vorzugspreis von 15 Kr. (statt 20 Kr.) zur Verfügung stehen. Auf andere Kollektionen und auf einzelne Mineralien wird bei Bezugnahme auf den „Kosmos" 10 % Rabatt gewährt. Jedes Stück ist numeriert; bei Sammlungen kleineren Formats wird eine Liste, bei solchen größeren Formats für jedes Stück ein Zettel beigegeben, welcher Aufschluß über Art, Fundort ꝛc. gibt. — Interessenten empfehlen wir, sich zunächst die neueste Preisliste kommen zu lassen.



Beiblatt zum Kosmos.

Das Beiblatt enthält offizielle

Bekanntmachungen und Nachrichten.

Naturwissenschaftliche Gesellschaften, Museen u. s. w. sind frdl. eingeladen, diesen Teil unserer Zeitschrift als Publikationsmittel zu benützen.

Kongresse und Versammlungen. In Düsseldorf trat am 14. Mai die Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute zusammen. Besonders interessant waren die Vorträge von Geh. Rat Prof. Dr. Borchers-Aachen über den gegenwärtigen Stand der elektrischen Eisen- und Stahlerzeugung und von Zivilingenieur Dr. Zerener-Berlin über elektr. Schweißverfahren, ihre Praxis und ihre neuesten Apparate. — Einen wichtigen Gegenstand auf dem am 31. Mai in Lüttich eröffneten Internationalen medizinischen Kongreß für Arbeits-Unfälle bildete die Frage der ersten Hilfe und Einrichtungen für die Heilung der Verletzten. — In Karlsruhe tagte vom 2. bis 4. Juni die 12. Jahresversammlung der Deutschen Bunsengesellschaft für angewandte physikalische Chemie. — Der Verband deutscher Elektrotechniker trat am 5. Juni in Dortmund zusammen. — Der Internationale Fischereikongreß hielt am 9. Juni in Wien seine Schlußsitzung. Es wurde u. a. ein Antrag angenommen, bei den Regierungen dahin zu wirken, daß dem Genossenschaftswesen im Fischereibetrieb als Grundlage einer rationellen Fischwirtschaft besonderes Augenmerk zugewendet und namentlich die Bildung von Zwangsgenossenschaften in der Fischereigesetzgebung vorgesehen werde. — Die Eröffnung des Internationalen botanischen Kongresses fand in Wien am 12. Juni statt. Einen Hauptberatungsgegenstand bildete die Reform der botanischen Namengebung. — In Danzig trat am 13. Juni der 15. Deutsche Geographentag zusammen. In der dem Vulkanismus gewidmeten Sitzung legte Prof. Dr. Sapper-Tübingen die Ergebnisse seiner Forschungen in Amerika dar. — Der 10. Internationale Kongreß gegen den Alkoholismus findet vom 11. bis 16. Sept. in Budapest statt. Prof. Gruber-München wird den Festvortrag „Hygiene des Ich" halten. — In Lüttich findet vom 12. bis 14. Sept. ein Internationaler Kongreß für Radiologie statt. Die physikalische Abteilung wird sich zu beschäftigen haben mit der Physik der sogenannten Elektronen, dieser jetzt angenommenen Urteilchen elektrischer Kraft, ferner mit der Strahlungsfähigkeit der verschiedenen Körper und den davon abhängigen Umwandlungen, endlich mit Meteorologie und astronomischen Erscheinungen in ihrer Beziehung zur Strahlung und Ionisation. In der biologischen Abteilung werden sich die Verhandlungen auf die physiologischen Eigenschaften der verschiedenen Strahlungen, ihren Wert und ihre Anwendung in der Medizin erstrecken. — Vom 5. bis 7. Oktober soll in Berlin der 2. Deutsche Kolonialkongreß abgehalten werden.

Im vorletzten Heft brachten wir eine Notiz, daß das Volksheim in Hamburg einen naturwissenschaftlichen Klub besitze. Soeben lesen wir nun in der trefflichen Zeitschrift des Krupp'schen Bildungsvereins: „Nach der Schicht", daß auch diesem Verein eine naturwissenschaftliche Abteilung angegliedert ist, die wöchentlich einmal tagt und für Vorträge und Diskussionen stets reiches Material zur Verfügung haben soll. Vivant sequentes!

Eine Ehrenrettung der Hyäne. Die Inhaberin des jetzt eingegangenen Bonner Tiergartens hatte einen Strafbefehl erhalten, weil sie ohne polizeiliche Anmeldung eine Hyäne hielt. Vor dem Schöffengericht, dessen Entscheidung sie angerufen hatte, brachte sie ein Gutachten bei, worin der Direktor des Kölner Zoologischen Gartens erklärt, die Hyäne sei kein gefährliches Tier, da sie Menschen nicht angreife. Infolgedessen wurde auf Freisprechung erkannt.

Ein 10. Saturnmond. Auf der Harvard-Sternwarte zu Cambridge (Mass.) soll wiederum eine höchst merkwürdige Entdeckung im Trabantensystem des Saturns gemacht worden sein. Die Aufnahmen an dem großen photographischen Teleskop haben angeblich das Vorhandensein eines neuen (10.) Saturnmondes enthüllt, der seinen Umlauf in 21 Tagen vollführt. Das seltsamste hierbei ist, daß dieser Mond sich beinahe in derselben Bahn um den Saturn bewegt wie der im Jahre 1848 (ebenfalls auf der Harvard-Sternwarte) entdeckte Saturnmond Hyperion. Diese Erscheinung steht zu allen bisherigen Erfahrungen über die Trabantenbahnen im Sonnensystem in einem solchen Gegensatze, daß der Vorstand der astronomischen Zentralstelle, Professor H. Kreutz, telegraphisch in Cambridge anfragte, ob nicht möglicherweise die Beobachtungen sich auf den Trabanten Hyperion beziehen könnten. Die telegraphische Rückantwort lautete, daß außer dem neuentdeckten Mond sich auch Hyperion auf der nämlichen photographischen Platte zeige, aber drei Größenklassen heller sei als der neue Trabant. In Fachkreisen wird seine Eigenschaft als wirklicher Mond jedoch noch bezweifelt. Man nimmt vielfach an, daß es sich um große Meteore, spätere Eindringlinge in die festgefügten Trabantensysteme — wie vielleicht auch bei dem 6. und 7. Jupitersatelliten — handle.

Fünfundzwanzig Jahre Österreichischer Fischerei-Verein 1880—1905. Aus Anlaß seines 25jährigen Bestandes hat der Verein unter vorstehendem Titel eine von seinem Administrations-Sekretär Alfred Günther abgefaßte, reich illustrierte Festschrift erscheinen lassen, die eine übersichtliche Darstellung seiner Entwicklung und seines gemeinnützigen Wirkens gibt. Der Verein ist mit Erfolg bestrebt gewesen, das Verständnis für die hohe volkswirtschaftliche Bedeutung der rationell betriebenen Fischzucht speziell in Österreich weiten Kreisen zu erschließen; seine Hauptziele sind die Schaffung einer großen blühenden Fischproduktion und eines allgemeinen, in den breitesten Schichten der Bevölkerung heimischen Fischkonsums. Die Schrift liefert den Nachweis, daß der Jubilar auf ein Vierteljahrhundert höchst erfolgreicher Tätigkeit zurückblicken darf; wir zweifeln nicht, daß er auf seiner Bahn mit der gleichen Energie fortschreiten wird, und wünschen ihm von Herzen weiteres Blühen und Gedeihen!



Bekanntmachungen

des

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Wir bitten alle unsere Freunde um andauernde rege Mitarbeit durch mündliche Empfehlung und Werbung neuer Mitglieder (Prospekte zum Verteilen gerne gratis), durch Angabe von Adressen, an die wir mit Aussicht auf Erfolg Prospekte oder Probenummern versenden können, durch Veröffentlichung von Notizen in der manchen Mitgliedern nahestehenden Presse u. s. w. Für die der Gesamtheit zugutkommenden bisherigen erfolgreichen Bemühungen einzelner Mitglieder danken wir an dieser Stelle bestens.

Sehr erwünscht wäre es, wenn unsere Zeitschrift in allen öffentlichen und Vereinsbibliotheken, Lesehallen, Lehranstalten 2c. auflüge und wenn alle Vereine 2c. unserer Gesellschaft beiträten; wir bitten also unsere Mitglieder, dies möglichst zu veranlassen.

Unsere Zeitschrift 1904 ist bis auf Heft 1 und 3 vergriffen. Da nun einige neu eingetretenen Mitglieder (Bibliotheken, Museen 2c.) besonderen Wert darauf legen, den vollständigen Jahrgang zu besitzen, so bitten wir solche Mitglieder, welche Heft 2 und 4 oder den vollständigen Band 1904 abgeben würden, um frdl. Nachricht (ev. mit Preis) per Postkarte.

Soeben machen wir die Bemerkung, daß bei einem kleinen Teil der Auflage von Teichmann, „Leben und Tod", auf Seite 112 unten das Abschlußzeichen wegblieb.

Wir bitten höflichst, dieses unangenehme Versehen des Buchdruckers zu entschuldigen, und wiederholen, daß das Buch mit Seite 112 abschließt.

Verschiedene Mitglieder glaubten, sie hätten Bölsche, „Sieg des Lebens" zur Fortsetzung zu erhalten.

Wir machen darauf aufmerksam, daß auf der Mitgliedskarte die ordentlichen Veröffentlichungen d. J. 1905, die unsere Mitglieder zu beanspruchen haben, genau verzeichnet stehen. — „Sieg des Lebens" ist aber laut wiederholter Bekanntmachung eine außerordentliche Veröffentlichung, die den Mitgliedern zu einem Ausnahmepreis zur Verfügung steht: in farbigen Umschlag geheftet Mk. —.80, gebunden Mk. 1.50.

Mitglieder, die unsere Zeitschrift und die Veröffentlichungen nicht regelmäßig erhalten, bitten wir, immer zuerst bei der zuständigen Buchhandlung oder Postanstalt zu reklamieren. Erst wenn dort eine Reklamation fruchtlos ausfällt, bitten wir um direkten Bescheid.

Diejenigen Mitglieder, welche die Zeitschrift und Veröffentlichungen durch die Postzeitungsstelle (also nicht direkt unter Kreuzband) erhalten, werden dringend gebeten, bei jedem Adressenwechsel die Überweisung an die neue Adresse bei dem zuständigen Postamt selbst zu beantragen und uns gleichzeitig durch Postkarte davon zu unterrichten; andernfalls entstehen uns nur unnötige Unkosten.

Wir wiederholen der Ordnung halber die Reihenfolge der Veröffentlichungen 2c. Es erscheinen

Meyer, Sonne und Sterne: im September.

Kosmos, Heft 6—10: im August bis Dezember, monatlich (zwischen dem 10.—15.) ein Heft.

Den Kosmosmitgliedern stehen zu Ausnahmepreisen zur Verfügung:

I. Ordentliche Veröffentlichungen d. J. 1904:

Diese werden den neueintretenden Mitgliedern gegen den nachträglich zu entrichtenden Jahresbeitrag für 1904 (Mk. 4.80) geliefert. Da jedoch das Literaturblatt 1904 vollständig vergriffen ist, so werden an dem Mitgliedsbeitrag 1904 80 Pfg. abgezogen. Die neuen Mitglieder erhalten also auf Wunsch:

Bd. 1. **Bölsche, Abstammung des Menschen**	Bd. 3/4. **Zell, Ist das Tier unvernünftig?**
Bd. 2. **Meyer, Weltuntergang**	Bd. 5. **Meyer, Weltschöpfung**

geheftet für Mk. 4.—. In 4 Ganzleinwandbänden gebunden für Mk. 6.20.

Der Bestellung ist Abschnitt 4 oder 5 der Mitgliedskarte 1905 beizufügen.



II. Außerordentliche Veröffentlichungen:

Bölsche, Wilhelm: Der Sieg des Lebens. Erschien soeben. Mitgliedspreis geh. M. —.80, fein geb. M. 1.50. (Preis für Nichtmitglieder M. 1.—, bezw. M. 2.—.)

Allen Freunden Bölsches warm zu empfehlen. Zu Geschenken sehr geeignet.

Francé, R. H.: Das Leben der Pflanze. Näheres Seite 160. Lieferung 1 dieses prächtigen Werkes ist durch jede Buchhandlung zur Ansicht erhältlich. Mitglieder, welche mittelst der diesem Heft beigegebenen Bestellkarte auf das Werk abonnieren, erhalten jede zehnte Lieferung kostenlos.

Jäger, Prof. Dr. Gust.: Das Leben im Wasser (Neue Ausgabe. Näheres siehe unten).

Sauer, A.: Mineralkunde. Näheres siehe im Beiblatt von Heft 1—4.

Ferner können wir liefern, solange Vorrat, das

Staub-Buch (Näheres vorletzte Umschlagseite) in leicht beschädigten Exemplaren statt M. 4.— für M. 2.15.

Unsere Ausnahmepreise stellen eine Vergünstigung dar, die

ausschließlich nur für unsere Mitglieder

gilt. Nichtmitglieder zahlen erhöhte Preise; es ist daher zur Ausübung einer wirksamen Kontrolle unbedingt notwendig, daß unsere Mitglieder den Originalbestellzettel benützen und den betr. Abschnitt mit der Mitgliedsnummer aufkleben; andernfalls wird der gewöhnliche Ladenpreis berechnet.

Der Bezug erfolgt am besten durch diejenige Buchhandlung, durch deren Vermittlung das betr. Mitglied den Kosmos erhält.

Subskriptions-Einladung.

Dem Wunsche zahlreicher Mitglieder folgend, veranstalten wir, wie nachstehender Prospekt zeigt, eine neue Ausgabe von

„Jäger, Das Leben im Wasser".

Dieser Neudruck wird diesmal nach Fertigstellung zu dem für ein derartiges umfangreiches Werk

ganz außerordentlich billigen Preise

von **M. 4.50** dem Publikum dargeboten werden.

Um nun die Anschaffung jedermann zu ermöglichen und dem vom Verfasser vollständig neu durchgearbeiteten und neu illustrierten Buche die **denkbar weiteste Verbreitung** zu geben, haben wir uns entschlossen, unsern Mitgliedern das schöne Werk vor dem Erscheinen zu einem **noch billigeren,**

nur die eigenen Kosten deckenden Subskriptionspreis

anzubieten, der sich ganz nach der Höhe der vor dem Beginn des Druckes einlaufenden Bestellungen richtet.

Gehen z. B. weniger als 2000 Bestellungen ein, so kostet ein Exemplar M. **1.30**
bei 2—4000 „ . . . . „ **1.20**
„ 4—5000 „ . . . . „ **1.10**
„ 5000 und mehr Bestellungen . . . . „ **1.—**

Wird das Buch kartoniert bestellt, so tritt ein Zuschlag von 60 Pf. ein. Jedes Mitglied hat das Recht, 3 Exemplare zu beziehen.

Das Subskriptionsrecht auf ermäßigte Preise kann aber **nur bis 1. September 1905** gewährt werden. Das Buch ist

zu Geschenken sehr geeignet

(auch für die reifere Jugend).



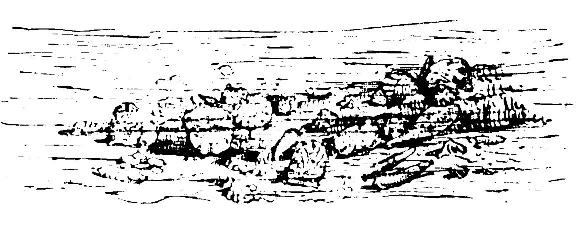
Prof. Dr. G. Jäger,

Das Leben im Wasser

20 Bogen, Lexikonformat. Mit zahlreichen Abbildungen im Text und Tafeln in Schwarz- und Farbendruck.



Fast vier Jahrzehnte sind jetzt seit dem ersten Erscheinen des vorliegenden Werkes verflossen, das aber in dieser langen Zeit unvergessen geblieben ist, obwohl es natürlich in manchen Einzelheiten von der so rasch fortschreitenden Forschung wie auch von der Illustrationstechnik überholt worden war. Rühmte doch erst kürzlich der „Kunstwart" das fast verschollene Buch als „eine wahre Perle vergeistigter Zoologie, mit der ganzen Schwabenfrische Jägers herunter erzählt." Es entstand als das Kind einer Zeit, die gerade für die Wissenschaft von den Lebewesen (Pflanzen, Tieren und Menschen) von einschneidendster Bedeutung war; der Verfasser, der seine wissenschaftliche Tätigkeit in Wien begann, wo er auch ein Seewasser-Aquarium und einen Tiergarten anlegte, wollte in dem Werk die Ergebnisse der modernen Naturforschung auf dem darin behandelten Gebiet der Allgemeinheit zugänglich machen, und dieser Aufgabe ist er in ganz hervorragender Weise gerecht geworden.

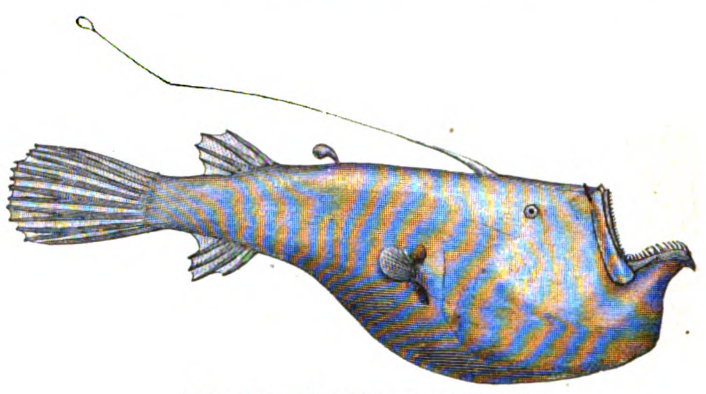


Perlenfischer, nach Perlmuscheln tauchend.

Professor Dr. Gustav Jäger ließ „Das Leben im Wasser und das Aquarium" nach seiner Übersiedelung in die schwäbische Resi-

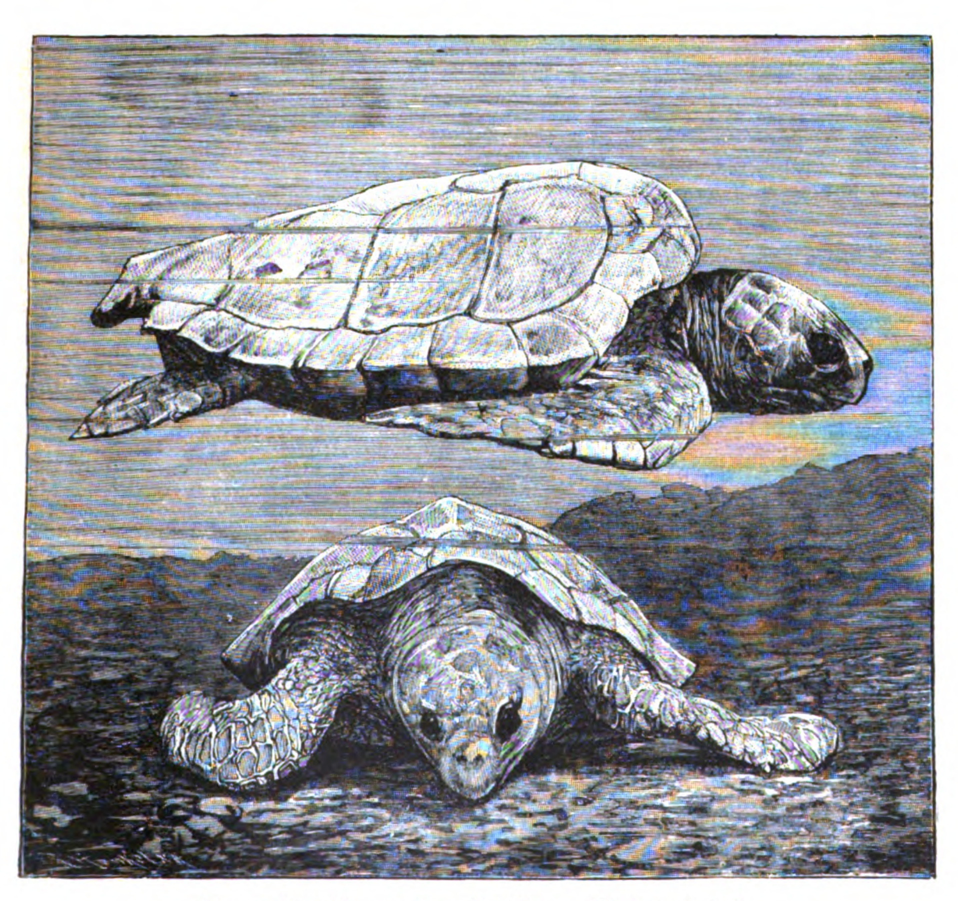


denz (1867) erscheinen, das nun gerade in jene Zeit fiel, wo die politischen und kriegerischen Ereignisse alles andre in den Hintergrund drängten. In der folgenden Periode überwog dann auf den wissenschaftlichen Gebieten das Vorwärtsdrängen nach Neuem und Tatsächlichem, wie auch der Verfasser selbst, dem gleichen Drang nach vorwärts folgend, mit seiner „Entdeckung der Seele" ein bis dahin brachliegendes und doch für die praktischen Lebenszwecke wie für das Verständnis des Lebens (zumal der „Gesundheitspflege") hochwichtiges Gebiet erschloß. Es drängte ihn dann zunächst nicht, auf das Alte zurückzukommen, zumal neben seiner umfassenden Lehrtätigkeit die Verteidigung seiner biologischen Lehren lange Zeit alle seine Kräfte in Anspruch nahm.

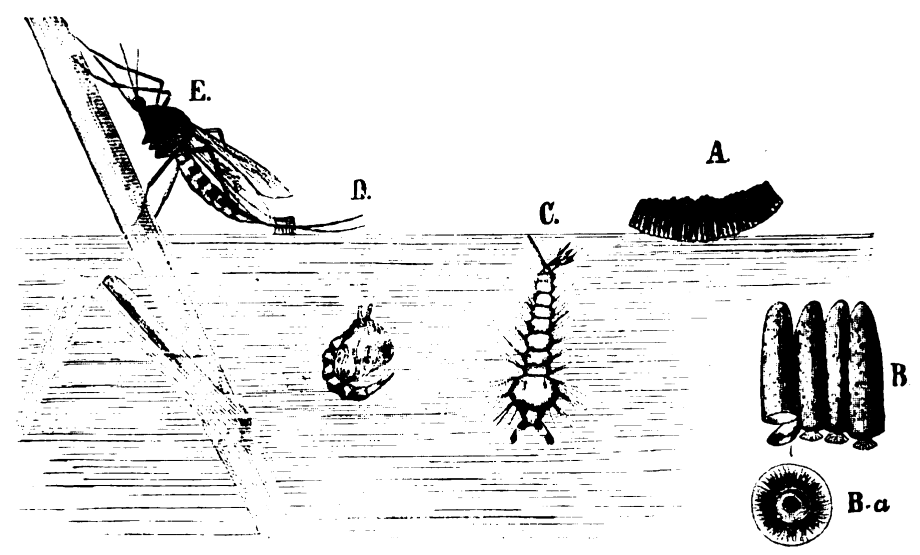


Tiefseefisch (Ceratias uranoscopus).

Gegenwärtig aber sind wir wieder in eine andre Epoche eingetreten. Nachdem die Naturforschung eine so überaus reiche Ernte von Tatsachen aus allen Gebieten eingeheimst hat, ist es notwendig geworden, sich diese Ernte zu besehen und sich zu fragen: Was lehrt sie uns? Was folgt aus ihr, sowohl für die allgemeine Auffassung vom Leben und seinen Erscheinungen, als auch für unsere praktische Betätigung auf diesen Gebieten? Dieser Meinung gaben zahlreiche an Professor Jäger gelangte Stimmen Ausdruck, die da meinten, es herrsche jetzt wieder Teilnahme für eine **vergeistigte, nach grösseren Gesichtspunkten**



Meerschildkröte aus dem Mittelmeer (Thalassochelys).

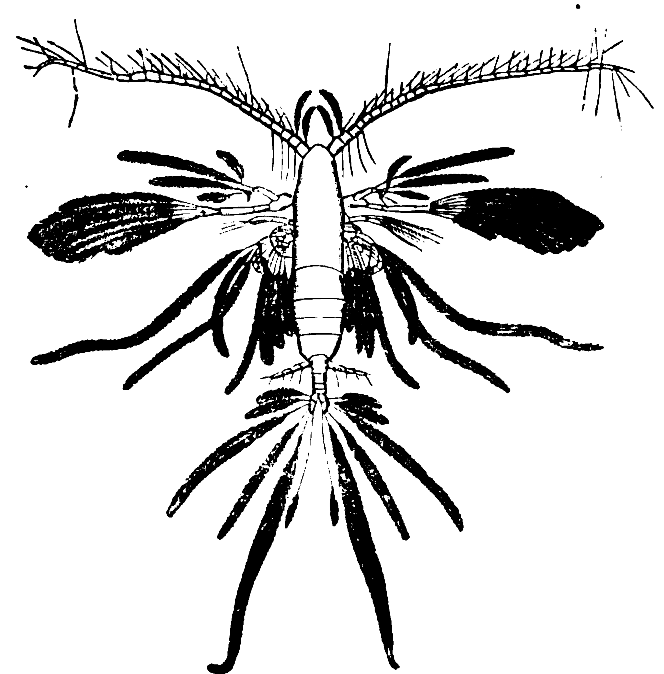


Geringelte Stechmücke (Culex annulatus) und ihre Entwicklung.
A. Laich. B. Einzelne Eier. C Larve. D. Puppe. E. Ausgeschlüpftes Insekt.

angelegte Zoologie, für so etwas, was man „vergleichende Zoologie" nennen könnte, und zwar nicht bloß vergleichende Gestaltenlehre (Morphologie) sondern auch vergleichende Lebenslehre (Biologie). Deswegen hat sich der berühmte Naturforscher entschlossen, auf den an ihn gerichteten Wunsch des Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, nunmehr eine zweite Auflage seines so

ungemein fesselnd und zugleich durchaus gemeinverständlich geschriebenen Buches

erscheinen zu lassen. Er bietet darin seinen Lesern einen Überblick über die Tierwelt im Wasser, nicht belastet mit einem übergroßen Reichtum an Einzelheiten, aber durchaus genügend, um den Naturfreund in dieses hochinteressante und wichtige Feld des Wissens zu geleiten und dem Anfänger als sicherer und kundiger Führer zu dienen. Man empfindet es deutlich, daß das Werk aus einer vielseitigen Praxis auf zoologischem Gebiet heraus geschrieben wurde, und folgt mit Interesse den überall eingewobenen geistvollen Erörterungen der höheren, allgemeinen Gesichtspunkte, die teils theoretischer, teils praktischer Natur, in ihrer originellen und doch unschwer verständlichen Fassung nach verschiedenen Richtungen anregen.



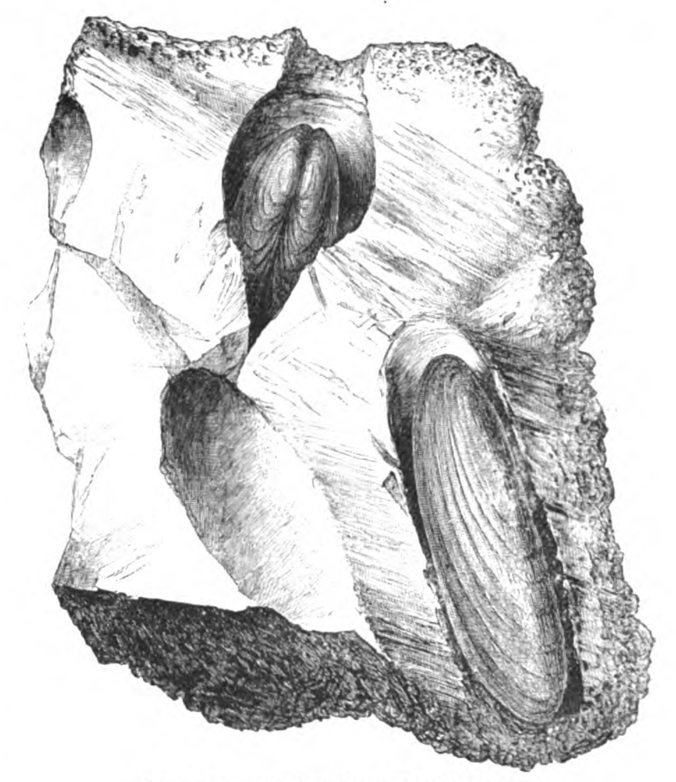
Ein Ruderkrebschen des Mittelmeeres (Augaptilus filigerus) mit Schwebevorrichtungen.

Professor Jägers „Leben im Wasser" schildert

das Tier- und Pflanzenleben im Meer wie im Süßwasser,

und berücksichtigt auch eingehend das Aquarium; es entspricht dem immer mehr sich ausdehnenden Wissensbedürfnis weiter Lehrkreise auf dem Gebiet des Tierlebens und muß als

das bestgeschriebene Werk

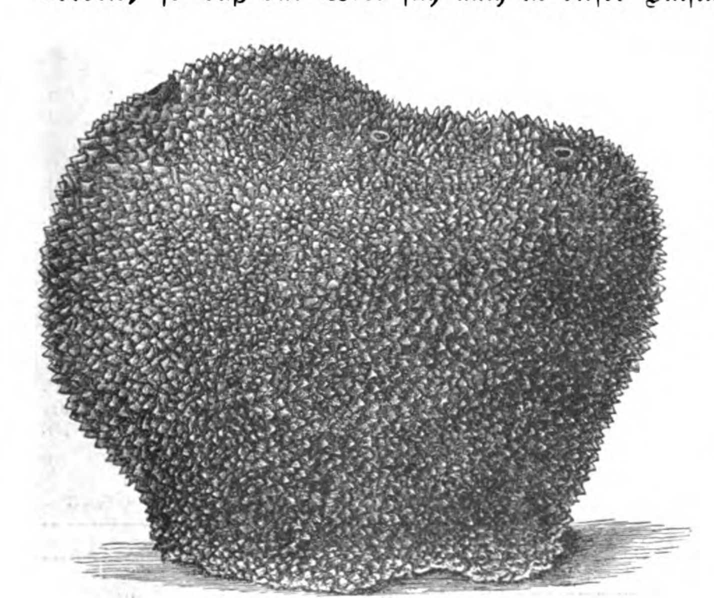


Kalkfels mit Bohrlöchern der Meerdattel (Lithodomus lithophagus).

bezeichnet werden, das dieses Reich des Naturlebens in gemeinverständlicher Weise behandelt. An der ursprünglichen Fassung und Gestaltung des Textes, die dem Buche gleich in seiner ersten Gestalt so zahlreiche Freunde und warme Verehrer erworben hat, sind im Einvernehmen mit der Gesellschaft Kosmos möglichst wenig Änderungen vorgenommen worden. In der Hauptsache wurden nur unter der Kennzeichnung „Nachtrag" nach Bedarf kleinere wie größere Einschaltungen gemacht, wo der jetzige Zustand unserer Kenntnisse dies erheischte. Der illustrative Schmuck ist

vollständig erneut und ergänzt

worden, so daß das Werk sich auch in dieser Hinsicht als durchaus auf der Höhe der Zeit stehend darstellt, und die Hoffnung sicher nicht unberechtigt ist, es werde in seiner verjüngten Gestalt sich zu den alten Freunden auch noch eine recht große Schar neuer hinzuerwerben!





Lebender Badeschwamm.

Kosmos

Gesellschaft der Naturfreunde.

Geschäftsstelle:

Franckh'sche Verlagshandlung Stuttgart.

R. H. Francé

Das Leben der Pflanze.

Von dem Werk, für das ein Umfang von 7—8 Bänden (90—105 Lieferungen) in Aussicht genommen ist, erscheint zunächst:

Abteilung I. Das Pflanzenleben Deutschlands und der Nachbarländer.

Diese erste Abteilung

wird auch einzeln abgegeben

und umfaßt 26 Lieferungen à M. 1.— (mit etwa 350 Abbildungen und 50 Tafeln und Karten in Schwarz- und Farbendruck). **Lieferung 1 steht gerne zur Ansicht zu Diensten (durch jede Buchhandlung oder direkt).**

Der Zweck und die Aufgabe dieses großangelegten Werkes, bei dessen Ausarbeitung dem Verfasser, der nicht nur den Fachmännern als Forscher, sondern auch in weiten Kreisen als Popularschriftsteller bekannt ist, ein Stab hervorragender Künstler und wissenschaftlich gebildeter Photographen zur Seite steht, läßt sich mit einem treffenden Schlagwort dahin zusammenfassen, daß es ein gleichwertiges

Seitenstück zu Brehms klassisch zu nennendem „Tierleben"

darstellen soll. Wie dieses seinerzeit die Tierkunde und Tierpsychologie jedem Naturfreunde erschloß und dadurch für die Popularisierung der Naturwissenschaft überhaupt bahnbrechend wirkte, so will R. H. Francés „Leben der Pflanze" ein gleiches auf dem Gebiete der Botanik leisten und das ganze moderne Wissen über die bunte und vielgestaltige Welt der Pflanzen jedermann in anziehender und fesselnder Form zugänglich machen.

Das vorliegende Werk ist die erste Botanik, die mehr bietet als bloße Systematik und Physiologie und damit eine oft empfundene Lücke ausfüllt, wie es zugleich den von vielen Laien gehegten Irrtum beseitigt, die Pflanzenkunde sei eine trockene oder nur eine für den fachmännisch Vorgebildeten verständliche Wissenschaft.



Die Schutzmittel des Blütenstaubes bei Calceolaria (1) und Crocus (2). Bei Calceolaria verhindert ein schützender Schirm das Naßwerden des Blumenstaubes. Crocus hingegen schließt seine Blüten bei trübem Wetter. (Nach der Natur gezeichnet.)

Kosmosmitglieder, welche mittelst der diesem Heft beigegebenen Karte das Werk (entweder das ganze oder nur die erste Abteilung = 26 Lieferungen) bestellen, erhalten jede zehnte Lieferung (also Lieferung 10, 20, 30, 40 u. s. w.) kostenlos geliefert.

Angebotene Bücher:

In dieser Abteilung finden angebotene Bücher von Antiquaren und Privaten Aufnahme zum Preise von 10 Pfg. für die zweigespaltene Petitzeile.

Wilh. Jacobsohn & Co., Buchhdlg. u. Antiquariat, **Breslau V** offerieren mit Postnachnahme:

Meyers grosses Konversationslexikon IV. Aufl. 1885/91. 17 Bde. Eleg. geb. statt ℳ 170.— für ℳ 45.—. — Buch d. Erfind. 1872/76. 7 Bde. gebd. statt ℳ 42.— für ℳ 7.50. — Brehm, Vögel, 2. kolor. Aufl. 3 Bde. gut gebd. statt ℳ 45.— für nur ℳ 20.—. — Konvolut von 50 Bänden guter, meist illustr. naturw. Werke d. Botanik, Chemie, Erdkunde, Physik, Zoologie etc. 1850/90 (früherer Ladenpreis ca. ℳ 150.—) für ℳ 20.— (Frachtsdg.) — Martens ill. Conchylienkunde, gut geb. ℳ 2.—.

Mitgl. No. 5800 offeriert d. d. Geschäftsstelle d. Kosmos, Stuttgart, Blumenstr. 36 B:

Naumann, Naturgesch. d. Vögel Deutschlands. 12 Tle. Text komplett. — 13. Teil, Text Seite 1—466. — 51 Tafeln dazu (die übr. Taf. fehlen, bezw. sind durch 353 Pausen ersetzt.) Leipzig 22—44 zus. für nur ℳ 54.— (auch in 2—3 Raten).

Ferner gebe zu jedem annehmbaren Preis ab und bitte um Preisangebote:

Oken, Allg. Naturgesch. f. alle Stände. 7 Tle. u. Reg. in 14 Bdn. Stuttgt. 39—42.
— Abbildungen dazu. 1 Bd. Stuttgt. 43.
Petermanns Mitteilg. Jahrg. 73, 77 - 81 kplt.
— 39 einz. Hefte aus d. J. 59—60, 70—77, 86.
— 4 Ergänzungshefte (19, 36, 39, 63).

Gesuchte Bücher, Tauschangebote u. s. w.

Wir bitten besonders unsere Mitglieder, diese Abteilung zu benützen. Preis für die zweigespaltene Petitzeile für Mitglieder 6 Pfg., für Nichtmitglieder 10 Pfg.

Lehrer **Geldies** in **Salza** a. Harz verkauft vorzüglich erhaltenen photograph. Apparat (Detektiv-Kamera 9×12 mit Stativ, Behälter und dem nötigsten Zubehör) für ℳ 75.— (Neupreis ca. ℳ 110.—).

Suche gegen bar oder in Tausch gegen naturwissenschaftl. Werke — Verzeichnis (30 Bde.) auf Wunsch —, auch gegen Fossilien des Tertiärs (Braunkohle) u. Gesteine (Sammlg. aus dem nordwestl. böhm. Thermalgebiet [Karlsbad, Franzensbad, Marienbad]):

Kirchner, Algenflora v. Schles., Süsswasseralgen.
Kützing, Species algarum.
„ Tabulae phycologicae (Chlorophyceae, ev. Diatomaceae).
„ Phycologia europaea oder
„ „ germanica.
Rabenhorst, Flora europ. algar.
Rosenbuch, Elem. d. Gesteinslehre.
„ Physiogr. d. mass. Gesteine.
Zirkel, Lehrb. d. Petrogr. (neueste Aufl.)
Pflanzl. Fossilien **aller** Formationen, besonders Tertiär (Braunkohle, Oligocaen u. Miocaen), Abhandlungen über Tertiärflora, Karten, Tafeln etc.
Mikroskop. Präparate, Schnitte u. Schliffe v. Hölzern, fossil u. rezent, nam Coniferae.
Gesteinshandstücke krystalliner Schiefer, namentl. am Kontakt mit Erstarrungsgesteinen (Granit etc.).
Literatur über fossile Hölzer, krystalline Schiefer und deren Metamorphosen, geolog. Karten v. mitteleurop. Gebieten, geol. Spezialkarten des nordwestböhm. Thermalgebietes, sowie geol. Abhandl. über dieses u. angrenzendes Gebiet (Bayern, Sachsen).

phil. A. Jäger, Königsberg (Böhmen).

Besitze eine grosse Auswahl von vielen tausenden der schönsten Käfer aus Afrika, Amerika, Asien und Australien. Preisliste gratis und franko, Auswahlsendungen auf Wunsch. Sehr billige Preise. Kleine Sammlungen schon von ℳ 10.— an. Tausch jederzeit angenehm. Kauf besserer Arten gegen Cassa. Auch Zikaden, Riesenspinnen, Riesenwanzen, Skorpione etc. in grosser Anzahl vorrätig.

Friedr. Schneider
BERLIN N. W.
Zwinglistrasse 7 II.

Mitglied No. 1255 d. d. Geschäftsstelle d. Kosmos, Stuttgart, Blumenstr. 36 B, **sucht:**

Blochmann, F., Die mikroskop. Tierwelt des Süsswassers. Brschwg.

Mitgl. No. 8786 d. d. Geschäftsstelle d. Kosmos, Stuttgart, Blumenstrasse 36 B, **verkauft:**

Herbarium mit ungefähr 320 schönen und farbenfrischen Exemplaren. Viele alpine Pflanzen. Preis ℳ 15.—.

Europäische und exotische

Coleopteren

liefert billig, ganze Ausbeuten tauscht und kauft
Liste sendet franko

Karl Kelecsényi, Coleopterologe
Tavarnok, via N.-Tapolcsány
Ungarn.

Bezugsquellen für unsere Mitglieder

besonders für Sammler von Büchern, Naturalien u. s. w.

Es finden nur Firmen Aufnahme, die von mindestens zwei Mitgliedern empfohlen oder dem Gesellschaftsausschuss selbst bekannt sind (Aufnahmegebühr M. 12.— pro Jahr).

Antiquare:

Martin Boas, Berlin NW. 6.
W. Jacobsohn & Co., Breslau.
Hans Schultze, Dresden-A. I

Astronomische Fernrohre grössere u. kleinere vermittelt sehr preiswürdig

Prof. Dr. Herm. J. Klein, Köln-Lindenthal.

Mikroskope:

E. Hartnack, Potsdam.
F. W. Schieck, Berlin S. W. 11, Halleschestr. 14
Theod. Schröter, Leipzig-Connewitz, Friedrichstrasse 5—7. Auch Utensilien aller Art etc.

Mineralien:

Siebenbürger Mineralien-Niederlage (A. Brandenburger, Verespatak-Siebenbürgen.)

Photographische Bedarfsartikel:

Actien-Gesellschaft für Anilin-Fabrikation („Agfa"-Artikel), Berlin SO. 36.
Camera-Grossvertrieb „Union" Hugo Stöckig & Co., Dresden-A.
Romain Talbot, Berlin, Kaiser Wilhelmstr. 46. (Luna-Papier etc.)
Voigtländer & Sohn, Braunschweig. (Cameras.)

Projektionsapparate f. Vorträge etc.

Hch. Trillich, Rüppurr-Karlsruhe i. B.



1905. **Kosmos.** Heft 6.

Handweiser für Naturfreunde.

Herausgeber: **Kosmos, Gesellschaft d. Naturfreunde** Stuttgart.

Redaktion: **Friedrich Regensberg** Stuttgart.

Physiologische Umschau.

Der gelehrte Römer Aulus Cornelius Celsus, der unter Tiberius und Nero lebte, wurde durch sein berühmtes Werk „De medicina" der Begründer der sogen. Humoralpathologie, die dann Jahrhunderte hindurch die anerkannte Lehre im Morgen- und Abendlande blieb. Danach waren die Säfte (humores) des menschlichen Körpers der Ausgangspunkt aller Krankheiten. Blut, Schleim, die gelbe und die sogen. schwarze Galle sollten als die vier Kardinalsäfte in richtiger Mischung Gesundheit und in fehlerhafter Krankheit bedingen. Da entdeckte der englische Physiolog William Harvey zu Anfang des 17. Jahrhunderts seine neue Theorie des Blutkreislaufs und begründete dadurch die moderne Physiologie. Seitdem ist an Stelle der vier Humores als edelster Saft das Blut getreten.

Blut und Leben stehen in unlösbarem Zusammenhang. Solange das Blut, durch die rhythmisch erfolgende Zusammenziehung und Ausdehnung des Herzmuskels in die Adern gepumpt, in alle Teile des Körpers verteilt wird und bis in die feinsten Haarröhrchennetze dringt, um selbst den entlegensten Gebieten unseres Leibes die zu ihrem Aufbau und zu ihrer Ernährung nötigen Bestandteile zu liefern, solange ist die ungefährdete Existenz des Organismus verbürgt. Auf dem Rückwege von jenen winzigsten Organteilen zum Herzen nimmt das Blut überall die verbrauchten Ernährungsbestandteile der Gewebe auf und führt sie mit sich fort, wodurch der Kreislauf des Blutes entsteht, der für unsern Körper das wichtigste und unentbehrlichste Mittel des Stoffwechsels bildet.

Die Gesamtblutmenge im Körper eines erwachsenen Menschen beträgt etwa $^1/_{12}$ bis $^1/_{13}$ des Körpergewichts; nimmt man das Durchschnittsgewicht zu 65 kg an, so enthält der Körper somit 5 bis 5½ kg Blut. Beim Manne ist die Blutmenge im allgemeinen etwas größer als beim Weibe. Wenn ½ bis ⅔ der Gesamtblutmenge verloren geht, so tritt der Tod mit Sicherheit ein; bei Neugeborenen ist bereits ein Blutverlust von 60 bis 70 g lebensgefährlich, während ein robuster Mann die Entziehung von 1 kg ohne Schaden erleiden kann. Durchschnittlich ertragen Frauen große Blutverluste leichter als Männer. Dem Gewicht nach sind etwa 8 Prozent des Körpers Blut, in dessen chemischer Zusammensetzung, wie in unserm ganzen Körper, das Wasser die Hauptmasse bildet. Auf 1000 Teile Blutplasma kommen 908,4 Teile Wasser und nur 91,6 Teile fester Stoffe. Von letzteren sind nach Hoppe-Seylers Bestimmung: 10,1 Faserstoffe, 77,6 andere Eiweißstoffe (Albumin), 1,2 Fette, 4 Extraktivstoffe und 7,1 unorganische Salze, unter denen Chlornatrium (Kochsalz) das wichtigste. Der Geschmack des Blutes ist salzig, wie jeder weiß, dem einmal von einer Verletzung der Mundschleimhaut oder des Zahnfleisches etwas von diesem „ganz besonderen Saft" in den Mund gelangte.

Mit freiem Auge betrachtetes frisches Blut erscheint uns als eine ganz gleichmäßige rote Flüssigkeit; in Wirklichkeit besteht es jedoch aus einer durchsichtigen, schwach gelblich gefärbten Flüssigkeit, dem Blutplasma, in dem zahlreiche mikroskopische Körperchen herumschwimmen. Die roten Blutkörperchen sind als zellige Elemente zu betrachten und weitaus am zahlreichsten, in 1 Kubikmillimeter Blut gegen 4 bis 5 Millionen; außerdem finden sich neben ihnen weiße oder farblose Blutkörperchen, von denen nur 1 auf 335 rote kommt. Einen ganz ähnlichen chemischen Aufbau wie der rote Blutfarbstoff zeigt nach neueren Forschungen der grüne Blattfarbstoff, das Chlorophyll, in dem man also wohl die Vorstufe für jenen erblicken darf. Wegen seines zahlreichen Zellengehalts und der Eigenschaft des Plasmas,

außerhalb des Körpers durch Ausscheidung seines Faserstoffs binnen 5 bis 10 Minuten zu einem Netzwerk zu gerinnen, bezeichnen die Physiologen das Blut zum Befremden des Laien als ein Gewebe. Bei dem Gerinnen sinken die Blutkörperchen zu Boden und bilden den gallertartigen Blutkuchen, über dem sich nach 1 bis 2 Stunden eine fast farblose, nur wenig Eiweiß enthaltende Flüssigkeit, das Blutserum, zeigt, das als Plasma ohne Fibrin anzusehen ist.

Seit der von Behring begründeten Blut- oder Heilserumtherapie, die ohne Frage zu den bedeutsamsten Fortschritten der Heilkunde zählt, die uns das 19. Jahrhundert gebracht, hat die Blutforschung einen erhöhten Aufschwung genommen und zahlreiche überraschende Ergebnisse erzielt. Ganz besonders interessant ist das biologische Verfahren der Blutuntersuchung, mittels dessen namentlich Dr. H. Friedenthal-Berlin und Prof. Dr. Uhlenhuth-Greifswald ungemein interessante Resultate gewonnen haben.

In zahlreichen Kriminalfällen handelt es sich darum, ob irgend eine Blutspur menschlichen oder tierischen Ursprungs sei; allein bis vor kurzem konnte der Gerichtschemiker diese oft über Leben und Tod eines Angeklagten entscheidende Frage nur dann mit Sicherheit beantworten, wenn frisches Blut in Frage stand, während bei alten, eingetrockneten Flecken keine untrügliche Unterscheidung möglich war. Seit kurzem ist dies schwierige Problem nun durch die hochwichtigen Entdeckungen von Uhlenhuth als völlig gelöst zu betrachten. Das von diesem verdienten Forscher aufgestellte Verfahren bietet ein absolut sicheres Mittel, nicht nur das Vorhandensein von Menschenblut in noch so alten und verstaubten Flecken mit Bestimmtheit festzustellen und von Tierblut zu unterscheiden, sondern der Sachverständige vermag auch die Herkunft jeder einzelnen Blutart mit gleicher Sicherheit festzustellen. Dieses Verfahren hat bereits in verschiedenen Mordprozessen zur Erforschung der Wahrheit wertvolle Dienste geleistet und ist daher in Preußen und Österreich offiziell in die forensische Praxis eingeführt worden, wie es auch in verschiedenen anderen Staaten mit Erfolg angewendet wird.

Die neue biologische Methode beruht auf den vorausgegangenen Forschungen von Tschistovitsch, Bordet und andern über die Immunität und ist dann durch Uhlenhuth auf ihre gegenwärtige Vollendung gebracht worden. Grundlegend für sie ist die Wahrnehmung gewesen, daß der Tierkörper ebenso wie nach Einspritzungen von Bakterien und ihren giftigen Nebenprodukten auch nach Einverleibung von Eiweißsubstanzen in seinem Blutserum ganz spezifische Stoffe bildet. Uhlenhuth hatte bei seinen Untersuchungen von Eiweißstoffen im Greifswalder hygienischen Institut Kaninchen in mehrtägigen Zwischenräumen längere Zeit hindurch eine Hühnereier-Eiweißlösung in die Bauchhöhle eingespritzt und machte nun die Wahrnehmung, daß das Blutserum dieser Tiere beim Zusatz zu einer solchen Eiweißlösung einen starken flockigen Niederschlag hervorrief, nicht aber in Lösungen anderer Eiweißarten. Es handelte sich also um eine spezifische Reaktion, die zugleich von außerordentlicher Feinheit war und zunächst ermöglichte, die Eiweißstoffe der verschiedenen Vogeleier, mit Ausnahme von solchen ganz nahe verwandter Arten, voneinander zu unterscheiden, was bis dahin auf chemischem Wege nicht möglich gewesen war. Dieser Erfolg ermutigte den Forscher, sich hierauf an das ebenfalls noch ungelöste Problem zu wagen, in ähnlicher Weise das Blut verschiedener Tiere mit Sicherheit voneinander zu unterscheiden.

Das Serum oder Blutwasser eines Kaninchens, dem mehrfach defebriniertes (vom Faserstoff befreites) Hühnerblut in die Bauchhöhle gespritzt worden war, rief, wenn man es einer stark verdünnten Hühnerblutlösung zusetzte, in dieser schnell eine deutliche Trübung hervor, die sich dann allmählich als flockiger Niederschlag zu Boden senkte. Zur Kontrolle wurden Blutlösungen verschiedener anderer Tiere herangezogen, allein dasselbe Serum rief in keiner von ihnen (weder von Pferden, Rindern, Hammeln und ebensowenig von Tauben) eine Trübung hervor. Also: es gab Trübung und Niederschlag ausschließlich bei Zusatz des Serums von Hühner-Kaninchenblut zu Hühnerblut, nicht beim Vermischen mit der Blutflüssigkeit irgend eines andern Wirbeltiers; darin schien somit ein untrügliches Mittel zur Erkennung von Hühnerblut gegeben zu sein, und in analoger Art mußte sich ebenfalls ein sicheres Reagens auf die Blutflüssigkeit anderer Tiere herstellen lassen. Uhlenhuth spritzte nun Kaninchen ebenso mit Blut von Schweinen, Hunden, Katzen usw. ein und erzielte in der Tat stets wieder Blutsera, die ausschließlich in den zur Einspritzung benutzten Blutlösungen einen Niederschlag hervorriefen. Endlich wurde ein Kaninchen auch mit Menschenblut behandelt und lieferte dann ein Serum, das alle sonstigen Lösungen vollkommen klar ließ, während sich beim Eintröpfeln von 6 bis

8 Tropfen in eine Menschenblutlösung sofort Trübung mit darauf folgenden flockigen Niederschlag zeigte. Diese Reaktion ließ Menschenblut auch dann noch ganz bestimmt erkennen, wenn alle übrigen sonst bekannten Proben versagten, und sie trat mit gleicher Schärfe ein, wenn das zu untersuchende Blut, von dem man die Lösung gemacht hatte, auch bereits monate- und jahrelang an irgend einem Gegenstand geklebt hatte, wenn es verfault, gefroren oder durch sonstige Einflüsse so verändert war, daß kein anderes charakteristisches Merkmal vorhanden.

Um nun diese Beobachtungen praktisch nutzbar zu machen, richtete Uhlenhuth seine Aufmerksamkeit zunächst auf den Nachweis von Pferdefleisch in der Wurst, wofür bis dahin eine sichere Methode fehlte. Jetzt braucht man nur wenige Tropfen von dem Serum eines mit Pferdeblut vorbehandelten Kaninchens in eine Lösung der angezweifelten Wurst oder sonstiger Räucherwaren zu träufeln, um sofort Gewißheit zu erhalten: zeigt sich der erwähnte Niederschlag, dann ist Pferdefleisch darin enthalten, sonst nicht. Viel wichtiger ist der sichere Nachweis von Menschenblut nach der von Uhlenhuth ermittelten Methode. Soll der Gerichtsarzt — wie z. B. in dem jüngst zu Berlin verhandelten Mordprozeß Tschirner — feststellen, ob ein Blutfleck Menschenblut ist oder nicht, so wäscht oder spült man die Flecken mit einer 1,6 prozentigen Kochsalzlösung ab, filtriert diese Lösung und setzt ihr dann einige Tropfen des spezifischen Serums (d. h. in diesem Falle vom Serum eines Kaninchens, dem Menschenblut eingespritzt wurde) zu. Tritt hierauf Trübung und Niederschlag ein, so rühren die Blutspuren zweifellos von Menschenblut her; bleibt dagegen die Lösung klar, dann hat man es mit Tierblut zu tun. Soll in letzterem Falle die Art des getöteten Tieres nachgewiesen werden, so bedarf es natürlich einer ganzen Reihe von Tieren, die mit den verschiedensten Blutarten behandelt sind, deren Sera so lange durchprobiert werden müssen, bis der gewünschte Erfolg sich einstellt. Die Methode wurde zunächst von verschiedenen Forschern nachgeprüft, bis ihre Richtigkeit derart über alle Zweifel erhaben war, daß sie — wie oben erwähnt — in die gerichtliche Praxis eingeführt werden konnte. Die von Uhlenhuth ausdrücklich betonte Vorbedingung ist freilich, daß zuvor mit Hilfe der chemischen Untersuchung das Blut überhaupt als solches erkannt wurde, da die Serumreaktion auch in gewissen anderen Flüssigkeiten positiv ausfällt, die der menschliche Körper unter normalen und krankhaften Verhältnissen (z. B. in eiweißhaltigem Urin) ausscheidet.

Die biologische Blutserumforschung hat nun aber noch ein anderes, für die allgemeine Naturwissenschaft sehr bedeutsames Ergebnis geliefert: nämlich den Nachweis der Blutsverwandtschaft unter den Tieren. Professor E. Haeckel erwähnte in dem zweiten seiner vor kurzem in Berlin gehaltenen Vorträge, die jetzt als Buch[1] erschienen sind, die auf die Blutsverwandtschaft von Mensch und Affe bezüglichen Forschungen von Dr. Hans Friedenthal in Berlin und sagte über diese berühmten Experimente: „Er zeigte, daß Menschenblut giftig und zersetzend einwirkt auf das Blut von niederen Affen und anderen Säugetieren, aber nicht auf das Blut der Menschenaffen. Man hatte schon früher auf Grund von Transfusions- (Blutübertragungs-) Experimenten die wichtige Erkenntnis gewonnen, daß die systematische Stammverwandtschaft von nahestehenden Säugetieren bis zu einem gewissen Grade mit ihrer chemischen Blutsverwandtschaft verknüpft ist. Wenn das Blut von zwei nahe verwandten Tieren einer Familie, z. B. Hund und Fuchs, oder Kaninchen und Hase, miteinander vermischt wird, so bleiben die lebenden Blutzellen beider Arten unverändert. Wenn man dagegen das Blut von Hund und Kaninchen, oder von Fuchs und Hase miteinander vermischt, so entsteht zwischen den Blutzellen beider Arten sofort ein Kampf auf Tod und Leben; die Blutflüssigkeit oder das Serum des Raubtiers zerstört die Blutzellen des Nagetiers, und umgekehrt. Ebenso verhalten sich nun auch die Blutarten der verschiedenen Primaten (Menschen und Menschenaffen); das Blut der niederen Affen und Halbaffen, die der gemeinsamen Wurzel des Primatenstammes näher stehen, wirkt vernichtend auf das Blut der Menschenaffen und des Menschen — ebenso umgekehrt. Hingegen verträgt sich das Blut des Menschen sehr wohl mit dem der Menschenaffen, ohne daß ihre Blutzellen bei der Mischung zerstört werden." Und weiter heißt es: „In den letzten Jahren haben andere Physiologen und Ärzte diese interessanten Blutserum-Experimente noch weiter ausgeführt und geradezu zum direkten Nachweis der Blutsverwandtschaft

[1] „Der Kampf um den Entwickelungs-Gedanken." Drei Vorträge, gehalten am 14., 16. und 19. April 1905 im Saale der Sing-Akademie zu Berlin von Ernst Haeckel, Professor an der Universität Jena. Mit drei Tafeln und einem Porträt. 112 S. Preis M. 2.—. (Berlin, G. Reimer.)



verschiedener Säugetiere, ja sogar des Grades ihrer Stammverwandtschaft benutzt, so Professor Uhlenhuth in Greifswald und Nuttall in London; letzterer studierte dieselbe auf das sorgfältigste an 900 verschiedenen Blutsorten, die er durch 16000 Reaktionen prüfte. Er verfolgte die Abstammung der Blutsverwandtschaft bis zu den niedrigsten Affen der Neuen Welt hinab, Uhlenhuth sogar bis zu den Halbaffen. Demnach ist die anatomisch längst begründete ‚Stammverwandtschaft‘ des Menschen und des Menschenaffen jetzt zur physiologisch erwiesenen echten ‚Blutsverwandtschaft‘ geworden.“

Zu den indirekten Beweisen, die schon früher die vergleichende Anatomie, die Paläontologie und die Entwicklungsgeschichte für die körperliche Verwandtschaft des Menschen mit einem hylobates- (Langarmaffen-) ähnlichen Vorfahren geliefert hatte, ist der unmittelbare, experimentelle Nachweis an gegenwärtig noch lebenden anthropomorphen Affen hinzugekommen. Professor Uhlenhuth ist auf Grund seiner Versuche im Hinblick auf die quantitativen Unterschiede in dem Ausfall der biologischen Reaktion zu der Annahme gelangt (vergl. seinen Aufsatz in Nr. 39 der „Umschau“, VIII. Jahrgang), daß verschiedene nähere, bezw. entferntere Verwandtschaftsgrade zwischen dem Menschen- und Affengeschlecht bestehen. „Ganz besonders stehen die Menschenaffen (Gorilla, Schimpanse usw.) auch biologisch dem Menschen am nächsten, und die Affen der Alten Welt stehen dem Menschen näher wie die Affen der Neuen Welt. Dieser letzte, schon von Darwin ausgesprochene Satz findet also durch die biologische Reaktion eine nahezu glänzende Bestätigung.“

Muß an dieser Stelle nun noch einmal wiederholt werden, daß damit keineswegs die Abstammung des Menschen von jetzt lebenden Affen behauptet werden soll? Das ist weder Darwin noch Haeckel jemals in den Sinn gekommen; vielmehr haben wir nach ihrer Meinung in dem Menschen und den höheren Affen zwei oder noch mehr verschiedene Entwicklungsrichtungen vor uns, die einen gemeinschaftlichen Ausgangspunkt besitzen. Die anthropoiden Affen haben sich nach der einen Seite entwickelt, nach der anderen die Menschen: höchstens kann man sagen, beide haben dieselben Vorfahren gehabt — entsprechend dem Grundgedanken der Haeckelschen Anthropogenie, daß im Lauf der paläontologischen Entwicklung der Mensch aus niederen Formen des Tierreichs hervorgewachsen sei.

Der Nebel und seine Bekämpfung durch Elektrizität.

(Mit 4 Abbildungen.)

Wenn in den dicht über der Erdoberfläche lagernden Luftschichten der darin enthaltene Wasserdampf sich in Form ganz winziger Bläschen verdichtet, die die Fernsicht mehr oder weniger beschränken, so bezeichnen wir diese Trübung der Luft als Nebel. Findet der gleiche Vorgang in höheren Luftschichten statt, dann nennt man die Ansammlung von Wasserbläschen: Wolken; es besteht somit kein wesentlicher Unterschied zwischen Nebel und Wolken. Zeigt sich vom Tale aus eine Bergspitze von Wolken umgeben, so erscheinen sie dem Hochtouristen, der den Gipfel erklommen hat, als Nebel. Nicht selten wird, wie wohl ein jeder schon beobachten konnte, die Luft durch Nebel in so hohem Grade undurchsichtig gemacht, daß man buchstäblich kaum einen Schritt weit zu sehen vermag; dies hat schon manchem Bergsteiger den Tod gebracht, ebenso finden jahraus jahrein nicht wenige Schiffe durch Zusammenstöße bei Nebel ihren Untergang, und auch die dichten Großstadtnebel, zumal der berüchtigte Londoner „fog“, verursachen stets zahlreiche Unglücksfälle.

Die Nebelbildung geht vor sich, wenn feuchte Luftmassen verschiedener Temperaturen sich mischen und die feuchte Luft sich dabei auf den Taupunkt (die Temperatur, bei der sich der Wasserdampf der Luft in tropfbarflüssigem Zustande eben niederzuschlagen beginnt, d. h. bei der die Luft übersättigt ist) abkühlt. Im Frühling und Herbst entstehen häufig Nebel auf Seen und Flüssen dadurch, daß das Wasser wärmer ist als die darüber ruhenden Luftschichten; wenn nun die Dünste der Wasseroberfläche bei windstillem Wetter rasch emporsteigen, so werden sie unmittelbar in der kühlen Luft verdichtet. Bilden sich in klaren windstillen Nächten niedere Nebelschichten über feuchten Talwiesen oder von Anhöhen umgebenen Gewässern, so ist dies meist auf das Herabsinken der auf den Höhen sich abkühlenden Luft in die wärmere feuchte Atmosphäre zurückzuführen. In ähnlicher Weise entstehen die

dichten, aber niederen Nebelschichten über den ausgedehnten Gebieten der Eismeere oder auch über den kalten Meeresströmungen durch das Eindringen der wärmeren feuchten Luft in kältere Schichten. Gefürchtet sind von den Seefahrern besonders die undurchdringlichen Nebel der Neufundlandbank, wo der warme Golfstrom und die über ihm lagernden warmen Luftschichten des Südens mit den kalten Meeres- und Luftströmungen aus der Davisstraße zusammentreffen. In Gebirgsgegenden rufen meist aufsteigende Luftströme die Nebelbildung hervor.

Begünstigt wird die Nebelbildung in erster Linie durch das Vorhandensein von Staub, Ruß und andern kleinen festen Körpern in der Luft, auf denen der darin befindliche Wasserdampf sich in Gestalt von Bläschen und Tröpfchen niederschlägt. Durchweg darf man in jedem Nebelelement ein solches Kleinkörperchen als Kern vermuten; nur bei Entstehung der weißen Nebel auf dem Meer und im Gebirg nimmt man nach neueren Untersuchungen statt und neben Staubteilchen elektrische Dissoziationserscheinungen in der Luft als Ursache an. Sonst entstehen in einer Luft, die völlig rein, also staubfrei, nicht einmal dann Nebel, wenn jene schon etwas mit Wasserdampf übersättigt ist. Staub und Ruß befördern aber nicht bloß die Bildung des Nebels, sondern erhalten ihn auch sogar unter Umständen, bei denen er sich in reiner Luft auflösen würde. Zumal in allen Großstädten bestehen nach dem Gesagten die Nebel keineswegs aus Wasser allein, sondern auch aus flüssigen und festen Verbrennungsprodukten, brenzlichen Stoffen, Rußteilen u. s. w., die auch ihre graue, selbst gelbe und braune Färbung bewirken. Die Anziehung dieser Bestandteile verhindert die Wiederaufheiterung der Luft selbst dann noch, wenn sie gar nicht mehr mit Wasserdampf gesättigt ist. Daher die oft unerträglich lange Dauer der Großstadtnebel, die vielfach — zumal in London — eine rechte Kalamität darstellen, weil sie nicht nur durch die Verdüsterung der Atmosphäre mitunter den Verkehr völlig hemmen, sondern durch das unvermeidliche Einatmen der widerlichen und zum Teil sogar giftigen Bestandteile des Rußes auch gesundheitsschädlich wirken. In der Riesenstadt an der Themse beobachten die Ärzte während der Hauptnebelperioden regelmäßig eine erhebliche Zunahme von Keuchhusten und Bronchitis.

Ein besonderes Studium hat der englische Gelehrte Russell dem Nebel gewidmet, von dem er vier Arten unterscheidet. Erstens den feuchten Nebel oder Mist, wie er auch im nordwestlichen Deutschland heißt, der vom Grunde bis etwa 350 m emporreicht: die Staubteilchen sind dabei nicht zahlreich, und die Stadt selbst bleibt klarer als ihre Umgebung. Die zweite Art ist ähnlich, jedoch erheblich intensiver, vor allem auf dem Lande, während auch hier die Stadt ziemlich frei davon ist, zumal im Fall einer nur geringen Abkühlung. Im Hochwinter vermehrt sich diese Art jedoch im Laufe des Tages gern innerhalb der Stadt, während der Nebel sich draußen rasch auflöst. Drittens ein dichter, trockener Nebel mit niedriger Temperatur nach sehr kalter Nacht, eintretend bei antizyklonalem Wetter, d. h. bei hohem Luftdruck; die untersten Luftschichten sind viel kälter als die darüber lagernden. Diese Art Nebel ist in London besonders häufig. Die vierte Art entsteht, wenn nach strengem Frost ein warmer, südlicher Wind die dicht über dem Boden lagernde kalte Luft vertreibt; dieser Nebel reicht kaum 20 m hoch, hindert aber den Verkehr am meisten, da er der dichteste von allen Arten ist.

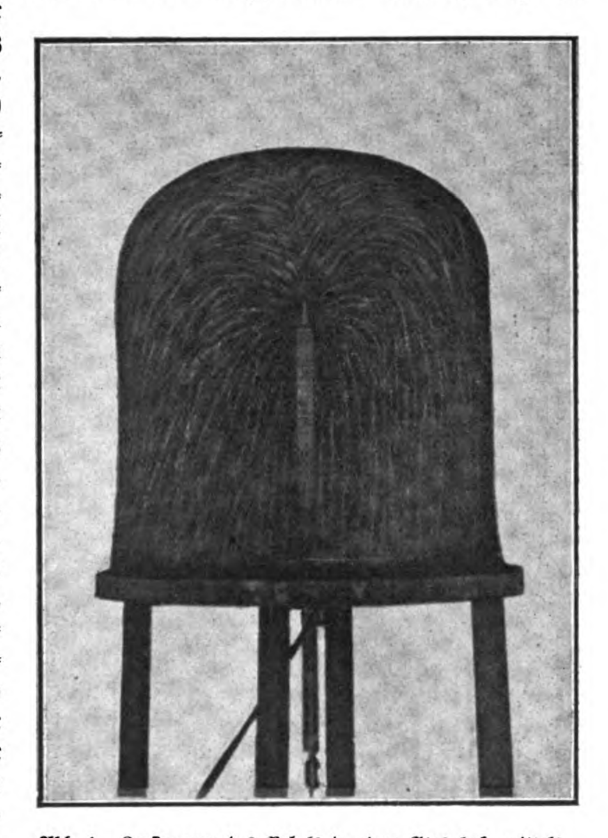


Abb. 1. Zerstreuung des Nebels in einer Glasglocke mittels Elektrizität.

Bei der nachgewiesenen Bedeutung der Staub- und Rußteilchen in der Luft für die Nebelbildung erklärt es sich leicht, daß sich in London ein Rauchbekämpfungsverein gebildet hat, dessen Vorsitzender, um ein wirksames Agitations-

mittel für die Zwecke der Gesellschaft zu gewinnen, kürzlich den Verlust berechnet hat, den die englische Hauptstadt erleidet durch die Tatsache der unvollständigen Kohlenverbrennung, die in den enormen Qualmwolken der Schlote und Schornsteine zum Ausdruck kommt. Er ist dabei auf die ungeheure Summe von 240 Millionen Mark im Jahr gekommen; für Deutschland schätzt man den jährlichen, durch Rauchbildung bewirkten Verlust an Brennmaterial auf mindestens 200 Millionen, darin fehlen jedoch die Summen, die der Rauch durch seine beschmutzende und zerfressende Wirkung für Erneuerung oder Reinhaltung vieler Gegenstände fordert. In technischer Hinsicht ist das Problem der Rauchverhütung für jede Art der Feuerung bereits vollständig gelöst (Rauchverbrennung, rauchlose Feuerungen u. s. w. unter entsprechender Ausbildung des Heizerpersonals), und es sollte daher nachdrücklich und energisch die baldige Einführung dieser Verbesserungen in die Praxis angestrebt werden. Dadurch würde nicht nur viel Geld erspart und ein wesentlicher hygienischer Fortschritt erzielt, sondern zugleich auch die nach so vielen Richtungen hin schädigend wirkende Nebelbildung zweifellos stark eingeschränkt werden. Die Wissenschaft sucht den Nebel aber auch direkt zu bekämpfen, wie sie sich ja schon bemüht hat, den Hagel zu vertreiben und Regen künstlich zu erzeugen. Über das Hagelschießen gehen freilich die Meinungen noch sehr auseinander, und die Versuche, dem widerspenstigen Himmel das befruchtende Naß abzulocken, sind bisher nicht erfolgreich gewesen.

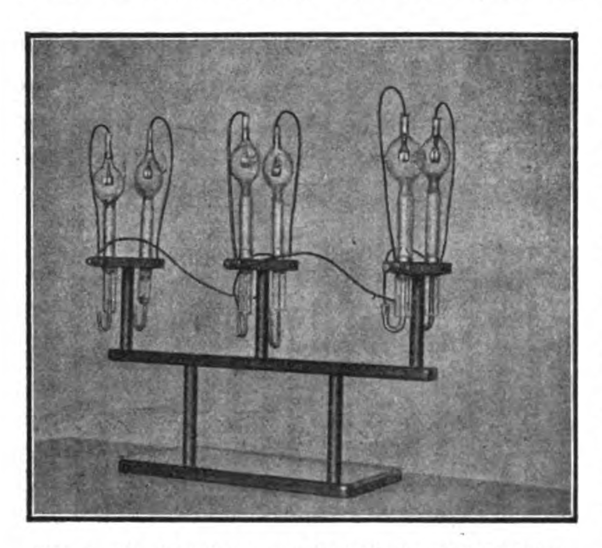


Abb. 2. Eine Anordnung von Quecksilberdampf-Gleichrichtern.

Verschiedene Versuche, künstlichen Regen zu erzeugen, wurden auf die Anwendung von Elektrizität gestützt. Ein bekanntes physikalisches Experiment zeigt, daß ein Wasserstrahl, den man durch ein haarfeines Röhrchen gehen läßt, in einen Sprühregen zahlloser winziger Tröpfchen auseinanderstäubt. Bringt man nun eine Siegellackstange, die vorher gerieben wurde, in die Nähe, dann fließen die kleinen Tröpfchen alsbald zu großen zusammen, und das von ihnen beim Niederfallen erzeugte Geräusch erinnert vollständig an einen Gewitterregen. Wie Lord Rayleigh feststellte, muß jedoch die Elektrisierung schwach sein, um die Vereinigung der Tropfen zu bewirken, da bei starkem Elektrisieren sich die Tropfen wie unter den gewöhnlichen Umständen zerstreuen.

Die Elektrizität ruft auch der englische Physiker Sir Oliver Lodge zu Hilfe, um Nebel zu zerstreuen, und seine interessanten Versuche, die vollständig die Möglichkeit eines solchen Verfahrens bewiesen haben, werden nebst den dazu benutzten Apparaten sicherlich das Interesse unserer Leser erregen. Er führte diese Versuche 1884 zuerst in der Britischen Gesellschaft zu Montreal vor, wo man durch das oben erwähnte Zusammentreffen kalter und warmer Meeresströmungen unter den häufigen Nebeln sehr zu leiden hat. Bei dem Laboratoriumsexperiment,

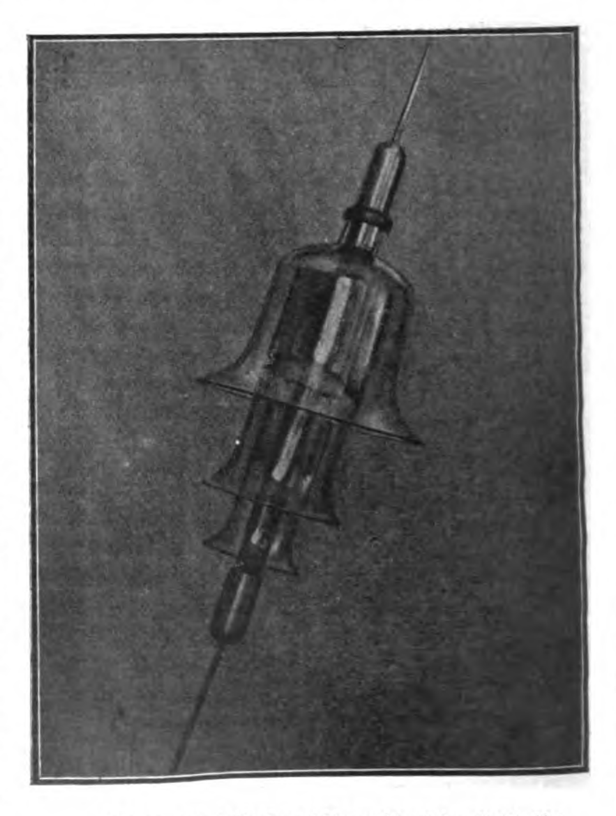


Abb. 3. Isolationsvorrichtung für die Luftdrähte.



das die Zerstreuung und das Niederschlagen der festen Bestandteilchen des Nebels veranschaulicht (Abbildung 1), bedient man sich einer großen Glasglocke, die durch brennendes Papier, Magnesiumband oder entzündeten Schwefel und Ammoniak mit Rauch resp. Dämpfen angefüllt wird, und einer Elektrisiermaschine, die einen schwachen Strom bei sehr hoher Spannung erzeugt. Die Maschine ist einerseits verbunden mit einer in der Glocke aufrechtstehenden, gut isolierten Spitze und anderseits mit einer Metallplatte, worauf die Glocke steht und welcher in der Natur der Erdboden entsprechen würde. Sobald nun die Maschine in Tätigkeit gesetzt wird, sieht man die winzigen Rauchteilchen sich in lange Reihen ordnen, die sich an der die elektrischen Entladungen aussendenden Spitze und an den Glaswänden niederschlagen, bis die Luft im Glase zuletzt völlig klar geworden ist. Diese Methode der Nebelzerteilung ist im großen nicht anwendbar, weil man mit dieser Maschine keinen direkten Strom von genügend hoher Spannung erhält, um wirksame Entladungen in die Atmosphäre auszusenden. Dazu bedarf es einer Dynamomaschine und der Cooper-Hewittschen Quecksilberdampf-Gleichrichter, die bei sehr hoher Spannung arbeiten und deren Benutzung die Anwendung von Wechselstrom-Dynamos und Transformatoren gestattet, so daß man eine beständige Entladung nach einer Richtung hin bewirken kann. Abbildung 2 zeigt eine Anordnung dieser Apparate, die für sehr hohe Spannung bestimmt ist. Der von der Maschine gelieferte Wechselstrom wird mittels der Stromumwandler oder Transformatoren auf die erforderliche Spannung gebracht und dann durch eine Reihe jener Gleichrichter geleitet, von denen aus man die positiven und negativen Drähte nach den Entladungsstellen führt. Die Drähte können mit einem Pol mit der Erde verbunden werden, während der andere zu einem Mast oder einem Gebäude mit entsprechenden Entladungsvorrichtungen emporgeleitet wird. Mitunter kann man auch zwei Luftdrähte verwenden, einen für die Entladung des positiven Stromes, den andern für den negativen, beide mit einer Anzahl Spitzen. Die letztere Methode wäre am geeignetsten, um den in Schornsteinen oder Flugkammern sich entwickelnden Rauch zum Niederschlag zu bringen oder Nebel in beschränktem Umfange zu klären. Sie ließe sich im Interesse des Schiffsverkehrs zur Zerstreuung der Flußnebel anwenden, wenn man auf jedem Ufer in genügender Höhe parallel zum Fluß Stacheldrähte anbrächte; auf dem einen Ufer würde positive, auf dem andern negative Elektrizität entladen. Von großer Wichtigkeit ist dabei eine möglichst vollständige Isolierung. Für die Drähte selbst empfiehlt sich eine dicke Guttaperchahülle; zu vermeiden sind alle scharfen Knickungen, durch die ein Verlust an Elektrizität verursacht werden könnte. Wo die Drähte durch Wände geführt oder wo sie aufgehängt werden, muß die Isolierung besonders sorgfältig geschehen (Abb. 3).

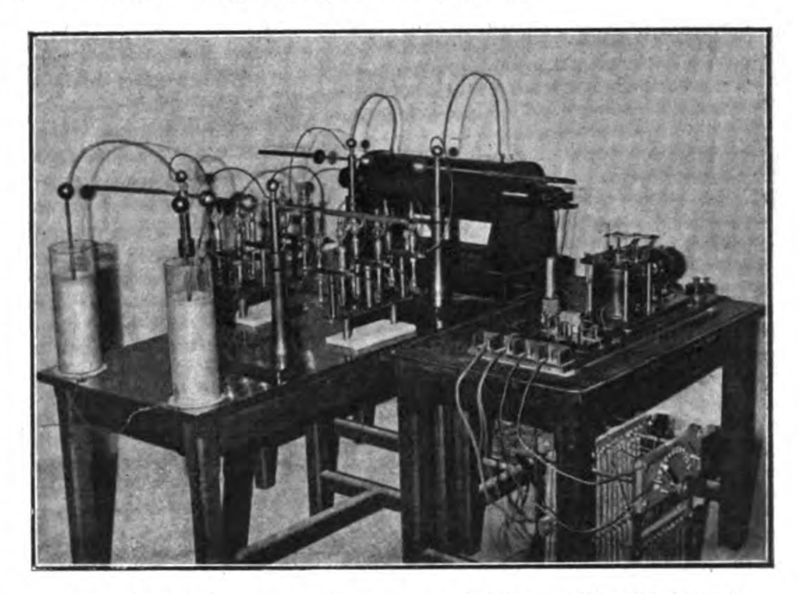


Abb. 4. Lodge's Apparat zur Zerteilung des Nebels: Induktionsapparat mit Quecksilberdampf-Gleichrichtern und Leydener Flaschen.

Im November 1904 wurden Versuche in größerem Umfange an der Birminghamer Universität ausgeführt, wo Drähte von Lodges Laboratorium zu den Nachbardächern geleitet wurden, doch ist die Lage jener Lokalität ziemlich hoch, und genügend dichte Nebel kommen selten vor. Dann brachte Lodge auf dem Dache des Universitätsgebäudes in Liverpool einen Draht an, der mit einer im Innern des Hauses aufgestellten Elektrisiermaschine verbunden war und dem er bei Nebel elektrische Entladungen entströmen ließ. Es gelang auf diese Weise, ein Gebiet von 50 m im Durchmesser vollständig klar zu machen. Lodge versuchte hierauf, den Nebel im Liverpooler Hafen zu zerstreuen, indem er an zwei gegenüberliegenden Punkten Vorrichtungen für elektrische Entladungen anbrachte, die wiederum mit Elektri-

siermaschinen verbunden wurden (Abb. 4). Diese erwiesen sich jedoch — wie schon oben angeführt — als zu schwach, und ein besserer Erfolg war erst zu verzeichnen, als Lodge zwölf Quecksilberbogenlampen in Gruppen aufstellte, durch die er einen starken Wechselstrom sandte. Er ließ zwischen den einzelnen Gruppen starke Funken überspringen, die in der Tat eine baldige Aufhellung des Nebels herbeiführten, ohne ihn jedoch vollständig beseitigen zu können. Lodge will seine Versuche nun mit noch stärkeren Maschinen und Strömen fortsetzen, und man darf auf ihren Ausgang um so mehr gespannt sein, als ein völliges Gelingen von großer Bedeutung für den gesamten Verkehr wie für die Hygiene sein würde.

Blattlausvertilger in der Insektenwelt.

Von J. H. Fabre.

Autorisierte Übersetzung nach Fabre, Souvenirs entomologiques, Paris, Ch. Delagrave.

Die chemischen Elemente zu Nährstoff verbinden, der ohne große Überarbeitung des Verzehrten sich auf den Verzehrer übertragen läßt, ist eine heikle Arbeit, die eine Aufeinanderfolge von Mitarbeitern verlangt, deren jeder auf seine Art auswählt und verfeinert. Dies beginnt in der Pflanze, dem Zellenlaboratorium, wo die von der Sonne bearbeiteten mineralischen Grundstoffe des Bodens und die der Atmosphäre sich vereinigen und die Wärme aufspeichern. Die Sonnenenergie verdichtet sich darin, um auf den Herd des animalischen Lebens übertragen zu werden, der sie in Tätigkeit ausgeben wird. Es setzt sich fort bei den Aufhäufern von Atomen, die geduldig Stückchen um Stückchen verbessern, so daß aus dem Mittelmäßigen Vortreffliches wird.

Zu diesen Aufspeicherern von Molekülen gehören die Blattläuse.[1] Sie sind freilich klein, sehr klein, aber auch ungemein zahlreich und dabei so zart und dick! Ihr Bäuchlein ist ein mit Saft gefülltes Gefäß, ein Extraktkännchen. Wie viele auch ihren zahlreichen Feinden, von denen wir nachstehend bloß die aus der Insektenwelt betrachten wollen, zum Opfer fallen, so bleibt ihre Menge dennoch unerschöpflich. Durch die Massenerzeugung wird der Abgang von Blattläusen immer wieder wettgemacht. Ihre Kolonien sind Werkstätten, in denen sehr schnell und im Überfluß die Nahrung für eine Menge von Magen höherer Gattungen zubereitet wird.

Betrachten wir einmal ihre Arbeit auf einem Terpentinbaum (Pistacia terebinthus L.). Das strauchförmige Gewächs ist in der Spalte eines von der Sonne ausgeglühten Felsens emporgesproßt. Dort lebt es, enthaltsam und ergeben, ja es gedeiht sogar durch ein Wunder von Sparsamkeit. Was finden seine Wurzeln an diesem dürftigen Orte? Einige Mineralsalze, Felstrümmer, einige Spuren von Feuchtigkeit, die der Regen in langen Zwischenräumen liefert. Dies genügt ihm: der Strauch bedeckt sich mit Blattwerk, er wandelt den Stein in etwas Verzehrbares um. Es bedarf jedoch besonderer Verzehrer, um dies ganz mit Terpentinharz gesättigte Grün nutzbar zu machen, nämlich solche, denen der drogenartige Geschmack nicht zuwider ist. Die Insekten, die geneigt sind, davon zu fressen, scheinen selten zu sein; nichtsdestoweniger muß auch dieser Firnis ausschwitzende Strauch sein Teil zum allgemeinen Schmaus liefern. Was die übrigen Insekten zurückweisen, nimmt eines der niedersten unter ihnen, eben die Blattlaus, an, sie findet es ausgezeichnet und verlangt nichts Besseres. Mit ihrer Lanzette schröpft sie behutsam das Blatt und bereitet dadurch das Entstehen einer Galle vor, in der sie mit ihrer Nachkommenschaft sich alsdann mästet. Sie destilliert den aus dem Felsen gekommenen und zuerst von der Pflanze verarbeiteten Stoff; sie zieht die Quintessenz heraus und verwandelt sie in ein höheres Produkt.

Mir ist es darum zu tun, jene ersten Ausbeuter des Schatzes der Laus kennen zu lernen, besonders aber sie in Tätigkeit zu sehen, und das Glück ist mir günstig. Hinter der Mauer ihres festen Schlosses, in ihrer als sicherer Zufluchtsort dienenden Galle führen die Kolonisten des Terpentinbaumes ein gemächliches Dasein, solange nicht eine Bresche Räubern den Zutritt gewährt, die nach ihrem zarten Fleische lüstern sind. Eine solche Bresche muß aber entstehen, sobald die Galle infolge der Austrocknung sich öffnet; sie ist auch unerläßlich für das Aus-

---

[1] Die Blattläuse (Aphididae) sind eine Familie der Schnabelkerfe (Hemiptera). Sie haben drei- bis siebengliedrige Fühler, die mitunter länger als der Körper sind, und lange dünne Beine mit zweigliedrigen Füßen. Einige Arten sind überhaupt flügellos, bei den meisten dagegen findet man ungeflügelte und geflügelte Individuen nebeneinander.



schlüpfen der darin Eingeschlossenen zur Zeit ihrer Wanderung. Damit ist dann der Augenblick des Beutemachens für diejenigen unter den Feinden der Blattlaus gekommen, die nicht imstande sind, aus eigener Kraft jene Konservenbüchse zu öffnen.

Die schönste und frühreifste der kugelförmigen Gallen meines Terpentinbaumes[2] beginnt gegen Ende August rissig zu werden. Einige Tage später komme ich hinzu, als sich im heißen Sonnenschein drei sternförmige Breschen darin öffnen, aus denen klebrige Tränen hervorquellen. Die geflügelten Blattläuse kommen, eine nach der andern, langsam hervor; sie machen Halt auf der Schwelle der Öffnungen und versuchen zuerst ungeschickt den Aufschwung, bevor sie fortfliegen. Im Innern wimmelt noch eine Menge von ihnen herum, mit Vorbereitungen für die große Reise beschäftigt.

Alsbald eilt zu der Öffnung ein kleiner schmächtiger Hautflügler, nach Beute begierig. Es ist eine zu der Gattung Sphex gehörende Zehrwespe, der schwarze Psen (Psen atratus, Panz. Grossi), dessen Zellen ich oft in den trockenen Zweigen des Strauches gefunden habe, versehen mit einem Vorrat bald von Zikadellen und bald von schwarzen Blattläusen. Es finden sich acht von ihnen ein, die unbekümmert um den Klebstoff, an dem sie festgeleimt werden könnten, die Harztränen überschreiten und in das Innere der Galle schlüpfen. Gleich darauf kommen sie wieder heraus, jeder mit einer Blattlaus zwischen den Kinnbacken. Schleunigst entfernen sie sich, um ihre Beute in der Speisekammer ihrer Larven aufzuspeichern; ebenso schnell kehren sie wieder zurück und erhaschen ein anderes Stück. Wieder eilen sie davon, rasch sind sie von neuem da. Die Ernte vollzieht sich mit ausnehmender Geschwindigkeit; die günstige Gelegenheit muß ausgenutzt werden, bevor der Schwarm der Läuse sich davon gemacht hat.

Zuweilen dringen sie nicht in die Galle ein; wenn sie Blattläuse an der Öffnung vorfinden, fangen sie die hervorkommenden weg: das geht rascher und ist weniger gefährlich. So geht die Plünderung mit der gleichen erstaunlichen Betriebsamkeit weiter, bis die Galle leer ist. Auf welche Weise mögen die acht Strauchdiebe wohl Kenntnis von dem geöffneten Behälter bekommen haben? Vorher würden sie ihn nicht haben ausnehmen können, weil sie aus eigener Kraft nicht imstande sind, die geschlossene Wand zu durchbrechen; später würden sie ihn leer gefunden haben. Sie haben genau den Augenblick des Aufplatzens der Galle gekannt und sind herbeigeeilt. Erst nachdem der Vorrat erschöpft war, verschwanden sie, vermutlich um eine andere geplatzte Galle aufzusuchen.

Dem Gemetzel sind viele von den geflügelten Blattläusen entgangen, denen während der Pause, da die Psen ihre Beute forttrugen, Zeit blieb, um davonzufliegen. Wenn aber ein anderer Feind erscheint, werden sie jedesmal von Grund aus vertilgt. Es ist eine kleine, rosa- oder braungescheckte Raupe, welche die intakten Gallen zu finden weiß, die mit noch ungeflügelten Blattläusen vollgepfropft sind. Sie bearbeitet mit Vorliebe die kugelförmigen Gallen. Unbekümmert um den bitteren Firnis, der unter ihren Bissen hervorquillt, greift die Raupe mit ihren Zähnen die fleischige Wandung an. Das in kleinen Bissen weggenommene Material wird ordnungsmäßig um die Aushöhlung herumgelegt. Mit Interesse verfolge ich die Arbeit des Tieres, das die Kiefer in die kleine Grube senkt, das bis auf den Grund Weggenommene kaut und dann den Kopf bald nach rechts, bald nach links dreht, um die klebrige Masse dort niederzulegen. So häuft sich um die Ausgrabung ein Polster von diesem Teig, in dem die faserigen Überreste mit Terpentin überschwemmt werden.

In weniger als einer halben Stunde ist durch die Wandung der Galle ein rundes Loch gebohrt, in das der Kopf gerade hineingeht. Wo der Schädel durchschlüpft, kann das Übrige nachfolgen. Nicht ohne Mühe gelangt die Raupe in die enge Öffnung hinein; sie dreht sich dann aber gleich um und spinnt über diese Luke einen seidenen Vorhang mit breiten Maschen. Weiter unternimmt sie nichts, um die Bresche zu schließen; die aus der Wunde herabtröpfelnden Firnistränen sammeln sich auf jenem Netz an und werden dort zu einem festen Pfropfen. Die Raupe befindet sich somit in vollkommener Sicherheit in einer überreich mit Proviant versehenen Ruhestätte, wo sie nun ein vergnügtes Leben führen kann. Die Blattläuse werden eine nach der andern erwürgt, ihres Saftes beraubt und hierauf mit einer Bewegung des Nackens nach rückwärts geworfen. Wenn die leeren Hüllen ihr dort zu viel Raum einnehmen, so legt die Raupe sie zusammen, polstert sie mit etwas Seide aus und stellt sich so einen erhabenen Sitz her, der es der Würgerin gestattet, um sich zu schnappen und nach Belieben zu schmausen.

Bei einiger Sparsamkeit würden die Lebens-

[2] Diese großen, grünroten und harzreichen Gallen (Gallae pistacinae) fanden früher medizinische Verwendung und kamen unter dem Namen Karoben- oder Terebinthengallen in den Handel.

mittel reichlich bis zu Ende vorhalten, allein die Raupe ist eine Verschwenderin; sie vergeudet ihren Besitz und tötet viel mehr Blattläuse, als sie verzehrt. Es ist ein Zeitvertreib für sie, ihnen den Bauch aufzuschlitzen, um sie alsbald ihrer Draperie von Leichen hinzuzufügen. So vollzieht sich das Gemetzel rasch; keine einzige entgeht ihm. Wenn sich nichts mehr regt, lange bevor der Oger sein Wachstum beendet hat, so wird der Einbruch in andere Wohnstätten der Blattläuse notwendig. Die Raupe verläßt also ihre Galle, indem sie entweder die Eingangsluke wieder freimacht oder eine neue Öffnung herstellt, was für ihre starken Kiefer eine leichte Arbeit ist. In einer neuen Galle und ebenso in einer dritten und noch andern, wenn ihr Appetit es verlangt, beginnt dieselbe Schlächterei. Endlich muß an das Erscheinen des Schmetterlings gedacht werden. Im Innern der Galle selbst, die durch Austrocknung ein starkes Kistchen geworden ist, umgibt sich die Raupe mit einem geräumigen Zelt von verdorrten Blattläusen, dann webt sie sich inmitten dieser Hülle ein Hemd aus schöner weißer Seide. Dort verbringt sie den Winter und verwandelt sich in einen Schmetterling.

Die Raupe gelangt unschwer in die Galle und verläßt diese ebenso leicht, weil sie über die Werkzeuge zum Durchbohren der Wandung verfügt; wie aber stellt es der in einer solchen Kiste geborene Schmetterling an, um hinauszukommen? Gleich den andern Schuppenflüglern ist er ein Schwächling, der keine Betriebsamkeit besitzt. Auch ist zu beachten, daß die Stätte seiner Geburt nicht etwa von selbst Risse bekommt; denn mit dem Tode der Blattläuse hat ihr Wachstum Halt gemacht, so daß die Galle nicht jenen Grad der Ausdehnung erreicht, durch den ihr Platzen herbeigeführt wird. Ohne ihre Form zu ändern, bleibt sie geschlossen und verhärtet sich derartig, daß ihre Wandung die Widerstandsfähigkeit einer Nußschale erhält. Wenn sie eine treffliche Wohnstätte bildete, um darin unter einem weichen Lager von trockenen Blattläusen zu überwintern, so muß sie zu einem harten Kerker werden, wenn für den Schmetterling die Zeit der Feste unter freiem Himmel gekommen ist.

Die Raupe hat dies sehr wohl erwogen. Im Frühling, bevor ihre Erstarrung im Puppenzustande eintritt, macht sie die Eintrittsöffnung wieder frei, die seit langem ein Harztropfen verschließt, oder, wenn dieser zu schwer zu beseitigen ist, so bohrt sie ein neues rundes Loch von so engem Durchmesser, daß es gerade für den Durchgang des Kopfes ausreicht. Da die Galle jetzt trocken ist, schwitzt sie keinen Firnis mehr aus, und die kleine Öffnung bleibt frei. Nachdem diese Vorsichtsmaßregel getroffen ist, zieht die Raupe sich unter ihren Filz von toten Blattläusen zurück und rüstet sich dort zur Metamorphose. Keine andere Vorsorge für die Befreiung wird getroffen. Durch die schmale Öffnung muß der Schmetterling ins Freie gelangen, ohne seine Flügel zu beschädigen, — ein heikles Problem, dessen Lösung ich nicht zu erraten vermag. Wenn das Insekt im Juli seine Schachtel verläßt, wird sie mir klar. Das von der Raupe hergestellte Loch genügt nämlich vollständig, dank der Anordnung der Flügel, die statt sich zu entfalten, sich vielmehr gefurcht einwärts krümmen und die Seiten und den Rücken eng umschließen. Um durch die Enge zu schlüpfen, hat der Schmetterling seinen Schmuck zu einem Halbzylinder eingerollt und sich zu einem Futteral gemacht.

So gelangt er aus der Galle hinaus und so wird er bis ans Ende bleiben, — kein Schmetterling, wie man ihn sonst in der uns wohlbekannten Gestalt zu sehen gewohnt ist, sondern eine Rolle von Seidengewebe, die sehr wenig Raum einnimmt. Dieses Gewebe ist übrigens prachtvoll, mit Weiß, Braun und dunkler Amarantfarbe gesprenkelt. Ein weißer Strich, vor dem sich ein dunkelroter Streifen hinzieht, bildet einen Gürtel quer über den Rücken. Ein zweiter, weniger deutlicher weißer Strich beschreibt einen spitzen Bogen auf dem Flügelfutteral, etwa auf dem hinteren Drittel. Ein breiter grauer Saum faßt unten das Kostüm ein. Die Fühler sind lang, fadenförmig und legen sich auf dem Rücken an. Die Taster endlich richten sich zu einer Art von spitzem Helmstutz auf. Dieser etwa ein Dutzend Millimeter lange Vertilger der Blattläuse ist in der Tat ein prächtiger Raubgesell.

Andere Feinde der Blattlaus, die über keinerlei Werkzeuge zum Bohren verfügen, ergreifen Besitz von den Gallen, die durch das bloße Umbiegen eines Blattes gebildet worden sind. Sie legen genau gegen die Fuge jedesmal nur ein einziges Ei, weil für manche Larven der Vorrat an Nahrung in einer solchen, bald spindelförmig, bald wie ein Halbmond aufgeblähten Falte nicht ausreichen würde. Sobald infolge der fortschreitenden Ausdehnung beim Wachsen die Fuge nur ein ganz wenig aufklafft, schlüpft das aus dem Ei gekrochene Würmchen, das bis dahin geduldig die Vorgänge beobachtete, alsbald in die Ritze. Es dringt in die Kammer der Blattläuse, eine wohlverschlossene Kammer, denn die Spalte schließt sich rasch wieder.



Blattlausvertilgende Insekten.

Oben: Siebenpunkt und Psen atratus, fliegend.
In der Mitte: Puppe und Larve des Siebenpunkt.
Unten: Larve der Landjungfer (Hemerobius), mit Blattlausbälgen bedeckt.
(Alle vergrößert.)

Nachdem es alle Insassen verzehrt hat, wird es in der Gestalt einer hübschen Mücke wieder daraus hervorkommen, wenn die reifgewordene Galle platzt. Sie gehört zur Familie der Syrphiden oder Schwebfliegen.

Ein mit Blattläusen bevölkerter Strauch ist gleichzeitig Molkerei, Wildpark, Abdeckerei, Zuckersiederei, Schlächterei und Konservenfabrik. Alle diese Industrien sind dort in Tätigkeit, alle Methoden, um dies Lager in tierischen Stoff umgewandelter Materie auszubeuten. Mit Vorliebe richte ich meine Beobachtung auf einen großen Ginsterstrauch (Spartium junceum L.), dessen fast blattlose Zweige mit lebhaft gelb gefärbten Blüten sich wie Binsen ausbreiten. Im Sommer bevölkern ihn zahllose schwarze Blattläuse, die eng aneinander gedrängt seine Zweige wie mit einer ununterbrochenen tierischen Rinde bedecken. Wie alle ihre im Freien lebenden Gattungsgenossen haben die Ginsterläuse am drittletzten Hinterleibsring zwei hohle Röhrchen — Saftröhrchen, nach deren Inhalt die Ameisen sehr lüstern sind. Diese Apparate fehlen den Blattläusen des Terpentinbaumes, die in ihren Gallen eingeschlossen bleiben. Von der Welt abgeschlossen, machen sie sich nicht die Mühe einer solchen Zuckerraffinerie, von der niemand Nutzen haben würde. Jedoch die übrigen Läuse, die in der freien Luft allen möglichen Begehrlichkeiten ausgesetzt sind, verfehlen niemals, solche hervorzubringen.

Sie sind die Milchkühe der Ameisen, die kommen, um sie zu melken, das heißt, durch Kitzeln das Ausströmen des Zuckersaftes zu bewirken. Sobald das Tröpfchen am Ende der Röhre erscheint, wird es von der Melkerin getrunken. Es gibt Ameisen, die sich Herden von Blattläusen in Sennhütten halten, die aus Erde um Pflanzenbüschel herum aufgeführt sind. Ohne sich von dort zu entfernen, können sie melken und sich volltrinken. Viele Thymianbüsche am Fuße meiner Ginsterpflanzen sind von ihnen in solche Schäfereien umgestaltet. Die nicht in der Kunst des Herdenhaltens Bewanderten beuten die natürlichen Stallungen aus. In endloser Prozession sehe ich sie sehr geschäftig die Ginsterzweige erklettern; andere Prozessionen steigen, gesättigt und sich den Mund leckend, wieder abwärts; ihr aufgeblähter Bauch ist zu einer durchsichtigen Perle geworden. So zahlreich und eifrig diese Milcherinnen auch sind, können sie dennoch nicht für die Erzeugnisse einer solchen Herde ausreichen. Alsdann entfernen die röhrenförmigen Zitzen von selbst den Überschuß von Saft und lassen ihn unbekümmert fallen. Die unter ihnen befindlichen Zweige und Blätter empfangen den köstlichen Saft und erhalten einen klebrigen Überzug: den sogen. Honigtau.[3]

Zu diesem von der Sonne gekochten Zuckerkand eilen alsdann massenhaft Feinschmecker herbei, die sich nicht auf das Melken verstehen: zumal Wespen und Raupentöter (Sphex), Marienkäferchen (Coccinella) und Goldkäfer (Cetonia aurata), Fliegen und Mücken von jeder Größe und Farbe. Und diese zahllose wimmelnde und summende Menge, die sich ohne Unterlaß erneuert, saugt, leckt und schabt aus Leibeskräften. Die Blattlaus ist der angestellte Konditor der Insekten; großmütig lädt er zu seiner Zuckersiederei alles ein.

Noch nützlicher aber ist sie als Schlachttier. Die Zuckersiederei ist Luxus, die Schlächterei jedoch ein Ding der Notwendigkeit. Ganze Insektenstämme, von denen hier nur die berühmtesten erwähnt werden sollen, haben gar keine andere Nahrung. Wie schon erwähnt, bilden die schwarzen Blattläuse, die wie Pflaumen blaugrün gepudert sind, eine vollständige Hülle um die Ginsterzweige. Eine an die andere gepreßt, den Hinterleib emporgestreckt, so liegen sie in zwei Schichten übereinander da: nach außen die alten, dicken, darunter der Schwarm der jungen. Mit den gleitenden Bewegungen eines Blutegels schlängelt sich ein weiß-, rot- und schwarzgestreifter Wurm zu der Herde hin. Er heftet sich mit der breiten Fläche seines Hinterteils an, richtet seinen zugespitzten Vorderkörper empor, schleudert ihn mit einem wilden Satze vorwärts, schwingt und dreht ihn hin und her und drückt ihn gegen die Unterlage von Läusen, wie es der Zufall fügt. Ob die von seinen Kiefern dargestellte Harpune hier oder dort niederfällt, der Stoß bleibt niemals ohne Erfolg, denn Beute ist ja überall vorhanden. Der blinde Fresser pickt auf gut Glück los, da er sicher ist, in jeder Richtung um ihn herum etwas zu erwischen.

Eine Blattlaus wird emporgehoben mit der Spitze der Mundgabel, die sich alsbald zurückzieht. Aus der Kehle schiebt sich ein Kolben vor und zurück, ein Pumpenstiel entleert das

[3] Diese alle Spaltöffnungen verstopfenden Auswürfe der Blattläuse sind in hohem Grade nachteilig für die Pflanzen. Nach Prof. Taschenbergs Werk über die Insekten (Brehms „Tierleben", Bd. IX, S. 632) ist die öfters vorkommende Bezeichnung der Saftröhrchen als „Honigtrompete" unzutreffend, „weil neuere Untersuchungen ergeben haben, daß die aus ihnen zeitweilig austretende Flüssigkeit nicht honig-, sondern wachsartig ist und den Tierchen als Schutzmittel zu dienen scheint. Man hat nämlich beobachtet, daß sie bei Angriffen seitens feindlicher Insekten diese mit der heraustretenden zähen Flüssigkeit zu beschmieren suchen." Anm. d. Red.



Tierchen. Die ergriffene Laus strampelt einen Augenblick, dann ist sie ausgesogen. Mit einer raschen Kopfbewegung schleudert der Wurm die zerknitterte Haut auf die Seite. Sofort holt er eine neue und immer noch andere, bis er satt ist. Endlich hat der Vielfraß, für den Augenblick wenigstens, genug. Er ringelt sich zusammen, duselt ein und verdaut, um nach kurzer Zeit von neuem zu beginnen. Wie verhält sich nun die Herde während des Gemetzels? Nichts rührt sich darin, mit Ausnahme des Tierchens, das gerade von der Bank der Läuse vertilgt wird; keiner von den Nachbarn des Gepackten verrät ein Zeichen von Unruhe. Das Leben ist keine so ernsthafte Sache, daß eine Blattlaus sich aufregt, um es zu erhalten. Solange der Saugrüssel an einer guten Stelle eingebohrt ist, hat es keinen Zweck, sich die Verdauung durch das nahe Bevorstehen des Todes stören zu lassen. Um einigermaßen die Zahl der Opfer abschätzen zu können, setze ich den Mörder in eine Glasröhre nebst einem ganz mit Blattläusen bedeckten Ginsterzweig. In einer Nacht hat der Wurm den Zweig von seiner tierischen Rinde auf einer Länge von 16 cm entblößt, was ungefähr einer Anzahl von 300 Läusen entspricht. Diese Zahl läßt auf einen Gesamtverzehr von mehreren Tausenden schließen während der 2 bis 3 Wochen, die das Leben des Wurms dauert.

Die Insektenkunde nennt die aus diesem leidenschaftlichen Bauchaufschlitzer hervorgehenden zierlichen Zweiflügler Syrphiden (Schwirr- oder Schwebfliegen); den Wurm oder die Larve selbst hat Réaumur in seiner bilderreichen Sprache den Blattlauslöwen genannt.

In der Nähe der auf dem Ginster weidenden schwarzen Herden erheben sich auf der Rinde vielfach seidenförmige Fäden, deren jeder oben ein grünes Körperchen trägt. Dies sind die gestielten Eier der zu den Blattlausfliegen (Chrysopa) gehörenden Landjungfer (Hemerobius), eines anderen Blattlausfressers; sie gleichen zierlichen Pilzchen und erinnern an die Tragfäden, die die Pillenwespe (Eumenes) benutzt. Diese Wespen befestigen jedes Ei am Ende eines von der Zellendecke herabhängenden Fadens, um die ausschlüpfende Larve in Sicherheit zu bringen. Die Landjungfer verfährt umgekehrt: sie erhöht die Eier vermittels jener schlanken Säulchen, so daß sie wie auf Rostpfählen ruhen. Ihrer Larve fehlt nur mehr Körpergröße, um ein furchtbares Tier zu sein. Haarbüschel geben ihr ein wildes Aussehen, sie ist hoch auf den Beinen und hat flinke Bewegungen. Die abscheuliche Larve benutzt das Ende ihres Darmes als Krücke; sie gleicht einem Krüppel, der auf Stelzen gestiegen ist. Ihre Kiefer sind kräftige, umgebogene Hohlzangen, die sich in den Bauch der Blattlaus bohren und sie ohne weitere Arbeit des Mundes aussaugen. Ebenso wirken die röhrenartigen Haken des Ameisenlöwen und des Wasserkäfers (Dytiscus) im Larvenzustand. Die Larve eines zweiten Hemerobius übertrifft die vorige noch an wilder Häßlichkeit. Ebenso wie die Rothäute sich die Haare der skalpierten Feinde um den Leib gürten, so bedeckt sie sich mit den Bälgen der ausgesogenen Blattläuse.

Nunmehr kommt das zierliche Volk der Coccinellen oder Marienkäferchen, von denen der Siebenpunkt oder siebenpunktierte Marienkäfer (Coccinella septempunctata) am verbreitetsten ist. In Frankreich heißt dieser Kugelkäfer das „Tierchen des lieben Gottes", allein sein friedlicher Ruf steht durchaus nicht im Einklang mit seinen Lebensgewohnheiten; auch hier tötet die Realität die Poesie. Dies „Tierchen des lieben Gottes" ist in Wirklichkeit ein wildes Tier, ein blutgieriger Schlächter, der die Bänke der Blattläuse Schritt für Schritt kahl weidet, so daß nur eine leere Fläche zurückbleibt. Wo der Siebenpunkt, untermischt mit seinen Larven, die ebensolche Fleischfresser sind, geweidet hat, bleibt nichts Lebendes auf dem vorher mit Läusen bedeckten Zweige zurück.

Die gefräßigen Syrphen, Coccinellen und Hemerobien metzeln alles brutal nieder. Noch andere Feinde der Blattläuse sind nicht weniger mordlustig, gehen aber mit außerordentlicher Klugheit zu Werke. Sie verzehren die Läuse nicht selber, sondern sie vertrauen ihnen ihre Nachkommenschaft an, indem sie ihnen Ei um Ei in den Bauch legen. Ich beobachte zwei Arten davon: eine, die auf den Rosensträuchen vorkommt, eine andere auf der großen Wolfsmilch (Euphorbia characias); sie gehören zur Familie der Chalcidier oder Pteromalinen, ganz winziger Hautflügler, deren Weibchen mit einer Legröhre versehen sind. Die Spitze einer großen Euphorbie, die reich mit rotbraunen Blattläusen besetzt ist, wird in ein Probierglas getan nebst einem halben Dutzend jener Tierchen, die sich beim Transport in ihrer Bohrarbeit nicht stören lassen, so daß wir ihre Künste genau — so weit nötig, mittels der Lupe — verfolgen können.

Eines dieser Wespchen spaziert ganz vergnügt auf dem Rücken der Herde herum und sucht sich darunter ein Stück aus, das ihm zusagt. Wenn es ein solches gefunden hat, so setzt es sich, da es auf dem dicht mit Läusen bedeckten Zweige selbst keinen Stützpunkt finden kann, auf eine der



Blattläuse, die das auserwählte Opfer umgeben. Dann bringt es den Hinterleib so weit nach vorn, daß es die Spitze der Röhre unter den Augen hat und genau die Sonde auf den mathematischen Punkt richten kann, den es zu treffen gilt, ohne den Patienten zu töten. Die kurze und feine Spicknadel wird blank gezogen und ohne Zögern in den butterweichen Leib der Laus getaucht. Diese sträubt sich in keiner Weise dagegen, das Geschäft wird in aller Friedlichkeit abgemacht, und das Ei befindet sich jetzt an Ort und Stelle in dem fetten Ränzlein der Laus. So geht es nun mit kurzen Zwischenräumen weiter, und es dauert Tage um Tage, bis alle die Eierstöcke erschöpft sind. Der winzige Mörder, der sich bei seiner Arbeit ganz ruhig durch die Lupe betrachten läßt, hat höchstens 2 mm Länge, lange fadenförmige Fühler, einen gestielten Unterleib, der auf dem Stiel und am Ende rot gefärbt ist, während der ganze übrige Körper ein schönes leuchtendes Schwarz zeigt. Die Wespe der grünen Blattläuse des Rosenstocks ist größer. Der untere Teil der Brust und die Füße sind beim Weibchen rötlich, während das Männchen ganz schwarz ist. Vielleicht gibt es für jede Blattlausart einen bestimmten Einimpfer in der Familie der Chalcidier.

Wenn die Rosenblattläuse das Leibschneiden spüren, indem das dem Ei entschlüpfte Würmchen ihnen die Eingeweide durchbohrt, so verlassen sie den Zweig, dessen Saft sie bis dahin aussogen. Sie sondern sich von der Schar der übrigen Läuse ab und setzen sich auf einem benachbarten Blatte fest, wo sie zu bläschenartigen Gehäusen eintrocknen. Die Läuse der Wolfsmilch dagegen verlassen nicht die Reihe, so daß ihre Schicht unter Beibehaltung ihrer Dichtigkeit nach und nach zu einer Anhäufung kleiner trockener Schläuche wird. Um aus seiner getrockneten Laus herauszugelangen, bohrt der aus dem Ei geschlüpfte Chalcidier ein rundes Loch durch die Haut in der Rückengegend. Die Haut bleibt auf dem Blatt an Ort und Stelle so fest sitzen, daß man sie oft nicht einmal mit einem Pinsel ablösen kann, sondern eine Nadel zu Hilfe nehmen muß. Dies kommt nicht etwa davon her, daß die Läuse sich so fest an das Blatt anklammern, sondern es ist etwas anderes dabei im Spiel. Wenn wir die getrocknete Blattlaus losmachen und auf der unteren Seite betrachten, so sehen wir eine breite Spalte sich längs des ganzen Bauches hinziehen. In diese Öffnung ist ein Stück eingefügt, wie man es wohl an einem zu eng gewordenen Rock anbringt. Dieses Stück nun ist ein Stoff, ein Gewebe, das sich durch seine Textur unverkennbar von der zu Pergament verhärteten Haut unterscheidet. Sobald das eingeschlossene Lärvchen seine Stunde kommen fühlt, bekleidet es oberflächlich das erschöpfte Rückenschild mit Seide; dann spaltet es seinem Gastgeber die Bauchfläche von dem einen Ende bis zum andern, oder vielmehr: der Riß entsteht ganz von selber durch den zunehmenden Druck des Inhalts. In dieser Spalte spinnt die Larve nun reichlicher als anderwärts, so daß, in unmittelbarer Berührung mit dem Blatt, ein breites Heftband entsteht. So wird die Blattlaushaut auf dem Blatt festgeleimt, daß sie dem Regen, dem Wind und der Bewegung des Blattwerks Widerstand leistet, damit sich in ihrem Innern die Umgestaltungen des Gastes (erst in die Nymphe und dann in die ausgewachsene Wespe) in aller Ruhe vollziehen können. — —

Aus dem vorstehend in Kürze Mitgeteilten ergibt sich, daß die Blattlaus eine Hauptrolle in dem Laboratorium der Nahrungsmittel spielt. Geduldig saugt sie mit ihrer Sonde aus Rinde und Blatt das Wesentliche von dem, was der Fels für das Pflanzenreich liefert. In ihrem rundlichen Kolbenleib läutert sie die spärliche Kraftbrühe und wandelt sie in Fleisch, ein höheres Nahrungsmittel, um. Sie überläßt ihr Erzeugnis dann den Legionen von Verzehrern, die es wiederum andern von noch höherer Gattung zugehen lassen, bis daß der Stoff, nachdem der Kreis seiner Wanderungen geschlossen ist, in die allgemeine Masse zurückkehrt, — Trümmer von dem, was gelebt hat, und Bausteine für das kommende Leben.

Wenn wir in den ersten Weltaltern auf unserm Planeten eine Pflanze annehmen, um den Fels urbar zu machen, und eine Blattlaus, um die Pflanze auszunutzen, so genügt dies zur Begründung der Lebensalchemie. Dann sind Wesen höheren Ranges möglich: das Insekt und der Vogel können kommen, sie werden den Tisch gedeckt finden.



Photographie im Dienste der Wissenschaft.

(Mit 3 Abbildungen.)

Seit den gewaltigen Fortschritten, die in neuester Zeit die photographische Technik gemacht hat und noch fortwährend macht, finden wir die Lichtbildkunst überall im Dienste der Wissenschaft tätig. Auf fast sämtlichen Gebieten wissenschaftlicher Forschung begegnen wir heute der Photographie in all ihren Anwendungsformen; sie hilft dem Astronomen wie dem Erforscher der submarinen Welt, und wir haben bereits wiederholt darauf hingewiesen, daß auch die Liebhaberphotographen sich in verdienstvoller Weise diesen Bestrebungen durch Herstellung von Naturankunden aus unserer heimischen Tier- und Pflanzenwelt, durch Herstellung sorgfältig und zweckentsprechend ausgeführter Aufnahmen aus Aquarien und Terrarien usw. anschließen können.

Um in dieser Hinsicht anregend zu wirken, haben wir uns zur Einführung einer besonderen Rubrik: „Photographie im Dienste der Wissenschaft" in unserm „Kosmos" entschlossen, die, einem mehrfach kundgegebenen Wunsche der Leser entsprechend, derartige Aufnahmen bringen soll. Wir eröffnen sie mit Mikrophotographien von Samen bezw. Früchten, die in dem Ersten Spezial-Atelier für wissenschaftliche Photographie des Herrn Hugo Hinterberger, Photograph und Universitätslehrer in Wien, ausgeführt worden sind. Zur Aufnahme diente ein von dem Genannten eigens hierzu konstruierter Apparat, bestehend aus einem Präpariermikroskop und einer photographischen Camera, die mit dem Vorderteil nach unten, Mattscheibe nach oben, über das Präpariermikroskop geschoben werden kann. Ein Steinheilscher Porträt-Antiplanet (äußerst lichtstark, Öffnungsverhältnis 1:4!) von 5 cm Brennweite dient gleichzeitig als Präparierlupe und photographisches Objektiv. Behufs bequemer Einstellung ist über der Mattscheibe ein Kartongehäuse mit einem im Winkel von 45 Grad gestellten Spiegel angebracht, das einen dem Gesichtsrelief angepaßten Ausschnitt trägt. Zur vollständigen Abdichtung gegen seitliches Licht ist dieser Ausschnitt mit Plüsch umrändert.

Was nun die drei von uns wiedergegebenen Aufnahmen betrifft, so stellen sie die Samen bezw. Früchte von einigen bei uns häufig vorkommenden Pflanzen in verschiedener Vergrößerung dar; es sei hierbei daran erinnert, daß vielfach, besonders bei den im Handel der Keimling außer der mehrschichtigen Samenhülle vorkommenden Arten, die Bezeichnung „Same" üblich ist, wo es sich im botanischen Sinne um eine „Frucht" handelt, nämlich um ein Reproduktionsorgan, an dem noch eine dem Samen selbst fremde Fruchthülle bei seiner Entfaltung durchbrechen muß. Bild 1 (lineare Vergrößerung: 5) stellt in der oberen Reihe Nüßchen von Echium vulgare L., gemeiner Natternkopf, dar, der an Ackerrändern und auf sonnigen, steinigen Plätzen durch die hübschen blauen Blumen die Blicke auf sich lenkt; die Form seiner Samen hat ihm den Namen gegeben. Die Mittelreihe zeigt Nüßchen von dem als Unkraut auf Äckern sehr häufigen Lithospermum arvense L., Ackersteinsamen oder Bauernschminke; seine Wurzeln enthalten einen roten Farbstoff, der in einigen Gegenden auf dem Lande als Schminke benutzt werden soll. In der unteren Reihe: Nüßchen von Lithospermum officinale L., dessen Samen noch hier und da als Tee (Porzellantee) gegen Harn- und Steinleiden angewendet werden. Die Nüßchen oder Achäne (Achaenium) entstehen aus einem oberständigen Fruchtknoten. Echium wie Lithospermum gehören zur Familie der Asperifoliaceae oder rauhblättrigen Gewächse, bei denen das Pistill— der Stempel oder weibliche, zur Entwicklung der Samenknospen bestimmte Geschlechtsapparat — von zwei Fruchtblättern gebildet wird. Durch Einschnürung zerfällt der ursprünglich zweifächerige Fruchtknoten, der sich nach der Befruchtung in die Frucht umbildet, schon früh in vier Abteilungen oder Klausen, deren jede eine hängende Samenknospe umschließt. Bei der Fruchtreife trennen sich alsdann die Klausen als Nüßchen voneinander.

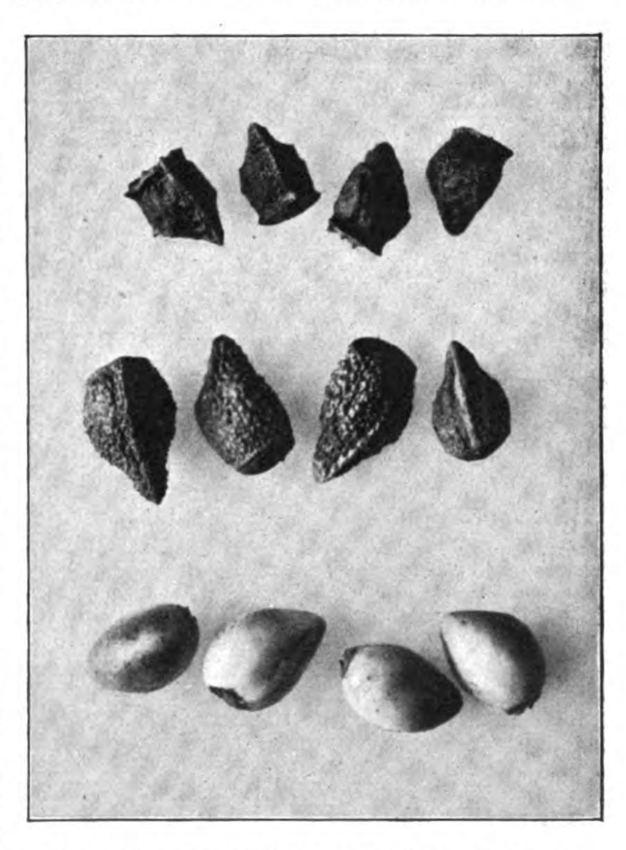


Abb. 1. Nüßchen von Echium vulgare (oben), Lithospermum arvense (in der Mitte) und Lithospermum officinale (unten). Lineare Vergrößerung: 5.

Bild 2 zeigt Teilfrüchtchen von Laserpitium latifolium L., breitblättriges Laserkraut, auch weiße Hirschwurz genannt (lineare Vergrößerung: 3½). Indem die Samenknospen sich zu Samen ausbilden, gestaltet sich — wie schon erwähnt — der Fruchtknoten zur Frucht um, wobei die Fruchtblätter oder Karpellen zur Fruchthülle (Pericarpium) werden. Diese Hülle ist teils trocken, teils fleischig; unter den trockenen

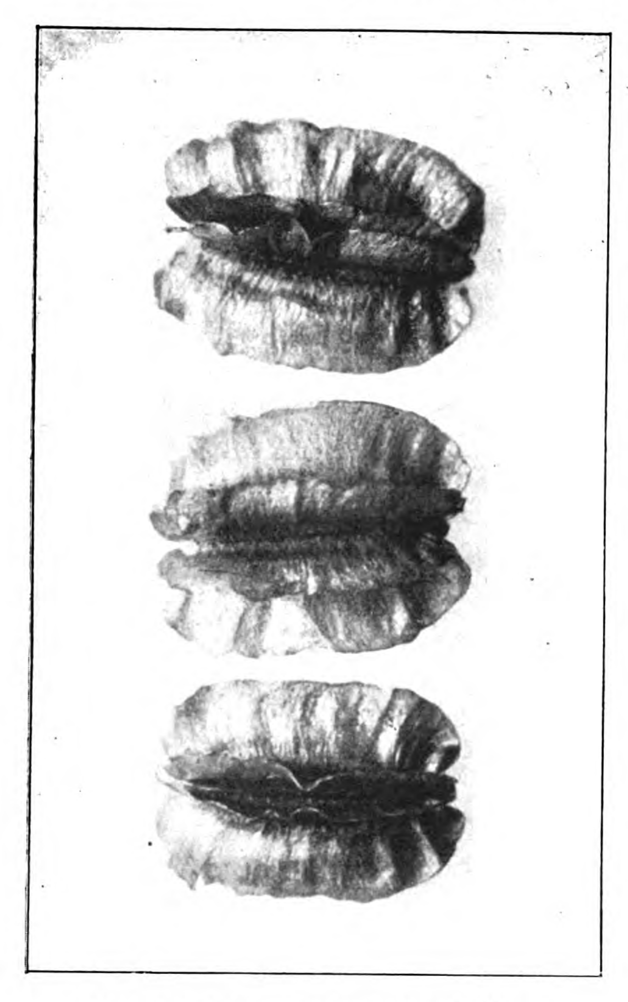


Abb. 2. Teilfrüchtchen von Laserpitium latifolium. Lineare Vergrößerung: 3½.

Früchten unterscheidet man Schließ- oder Springfrüchte, je nachdem die Fruchthülle um den Samen geschlossen bleibt oder aufspringt und die Samen austreten läßt. Zu den Schließfrüchten zählen die Spaltfrüchte oder Doppelachäne (Diachaemium), die bei der Reife in mehrere, von einem gemeinsamen Stielchen gehaltene Teilfrüchtchen zerfallen. Häufig sind letztere mit seitlichen, häutigen Fortsätzen versehen, wie die bekannten Flügelfrüchte des Ahorn. Oft tragen sie auch auf ihrer Oberfläche eine Anzahl Rippen bezw. Leisten, die vom Anheftungspunkt nach dem Scheitel verlaufen; so die sämtlichen Doldengewächse (Umbelliferae), zu denen Laserpitium gehört. — Desgleichen Angelica silvestris L., die gemeine Engelwurz, deren Teilfrüchtchen (lineare Vergrößerung: 5) unsere Abbildung 3 darstellt. Die Pflanze kommt auf feuchten Wiesen, an Bächen und Wäldern als ein oft lästiges Unkraut vor. Die Früchte werden auf dem Lande in gepulverter Form als Hausmittel gegen Läuse gebraucht; die Wurzeln liefern ein ätherisches Öl, das zur Bereitung aromatischer Liköre dient.

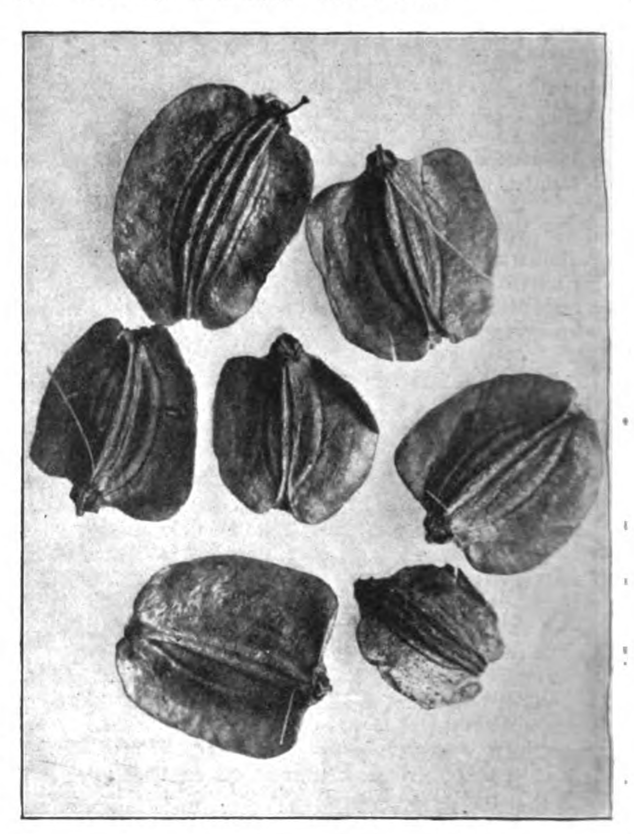


Abb. 3. Teilfrüchtchen von Angelica silvestris. Lineare Vergrößerung: 5.

„Mitleid“ und „Liebe“ im Tierreich; Spiele der Tiere.

Von Wilhelm Schuster (Mainz-Frankfurt).

(Herausgeber der „Ornithologischen Rundschau“ bezw. „Zeitschrift für Oologie und Ornithologie“.)

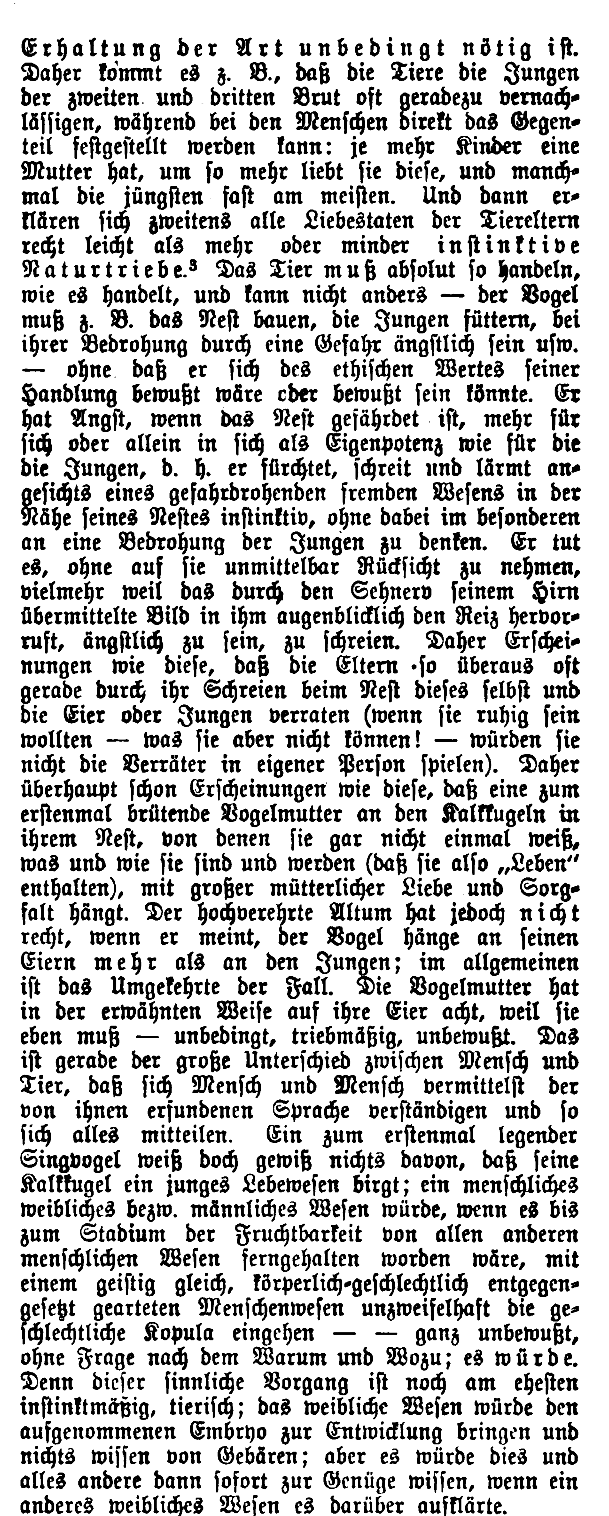
Die Ausführungen des Verfassers in Heft 3 über die „Tugend“ des Tieres haben, wie zahlreiche Zuschriften beweisen, das Interesse der Leser besonders lebhaft erregt. Manche Stimmen pflichten dem dort Gesagten bei, andere äußern sich absprechend[1] und zum Teil in einer Weise, die wieder einmal recht deutlich erkennen läßt, wie stark verbreitet — und zwar durchaus nicht unter Laien allein — die Neigung ist, menschliche Gedanken und Gefühle einfach auf die Tierwelt zu übertragen, um deren Handlungen dadurch zu erklären.

[1] Wir möchten bei diesem Anlaß aussprechen, daß wir schon aus räumlichen Rücksichten keinerlei Polemik unsere Spalten öffnen können. Der obige Aufsatz ist auch keineswegs eine solche, sondern eine Weiterführung des früher von uns gebrachten. Wir haben den von dem Herrn Verfasser gezogenen Schlußfolgerungen in durch ihn vertretenen tierpsychologischen Anschauungen hier gern Raum gegeben, wenn sie gleich manchen sonst gehegten Meinungen entgegenstehen. Ein solcher Widerstreit regt ja am ehesten zu weiteren eigenen Beobachtungen und zum Nachdenken an.
Anm. der Red.

Mit Fug und Recht lehnt die moderne Naturforschung aber diesen Anthropomorphismus im engeren Sinne, der den Menschen als das Maß aller Dinge ansieht, ab, weil eine Übertragung menschlichen Innenlebens auf die Tiere durchweg willkürliche und unsichere Folgerungen nach sich zieht. Von diesem Standpunkt aus möchte der Verfasser im Folgenden nun seiner früheren Auseinandersetzung noch einen kleinen Nachtrag folgen lassen.

Zunächst sei hervorgehoben, daß das Tier kein Gefühl der Güte, des Mitleids, der Barmherzigkeit, keine Menschlichkeit (Humanität) hat. Es darf dies gar nicht haben um der Erhaltung seiner selbst und der Art willen. Im Reiche der Natur herrscht der rücksichtsloseste „Kampf ums Dasein“ (struggle for life); da gilt ganz einfach das Prinzip des Fressens und Gefressen-werdens. Es ist ein ewiger Kampf, ein ganz ungeheuerliches Ringen um Leben und Brot. „Mitleid“ ist also im allgemeinen ausgeschlossen in der Tierwelt; es muß ausgeschlossen sein, wenn diese nicht die Grundlagen ihres ganzen Seins verleugnen will — denn der energische Kampf ums Dasein in der Natur ist vollberechtigt und das einzig denkbare Prinzip für die Aufrechterhaltung ihrer Organisation —, abgesehen davon, daß das Tier bis jetzt überhaupt noch kein nur annähernd korrektes Seelenverständnis für den oben genannten Begriff „Mitleid“ entwickelt hat, — immer abgesehen von den Menschenaffen. Man darf sich hier wiederum nicht durch subjektiv menschliche oder anthropomorphistische Auslegung täuschen lassen: Das ist falsche Darstellung. Auch die Anhänglichkeit, die Freundschaft im guten Sinne des Menschen, die Dankbarkeit in echter, reiner Form — also ohne Egoismus — existiert bei den Tieren nicht. Es gibt ja Tierfreundschaften, aber das sind zwecknützliche Symbiosen (Beziehungen, von denen beide Teile Nutzen haben). Die indischen Marabus (Leptoptilus dubius) scharen sich z. B. zusammen, aber nicht aus Herzensfreundschaft, sondern um gemeinsam — und damit leichter — fischen zu können. Die Astrilde scharen sich instinktiv zusammen, die Stare, die Schwalben, um sich gemeinsam rechtzeitig über eine Gefahr zu verständigen durch als Warn- und Alarmzeichen wirkende Schreckrufe, um gemeinsam die besten Futterplätze zu finden durch Lockrufe u. s. w., gemeinsam die Gefahren der Reise zu bestehen usw. usw. Aber eine Herzensfreundschaft, von welcher der griechische Schriftsteller sagen kann: „Die Freundschaft ist eine Seele in zwei Körpern“, kommt in der Natur nie und nimmer vor.

Das Tier kennt keine Liebe. Zwar die rein physische Liebe hat es, aber nicht die seelische, welche man wohl auch die ideale platonische nennt. Zwischen beiden ist ein himmelweiter Unterschied; man darf sie nicht verwischen und verwechseln.[2] Die physische Liebe, die gar nicht den Namen „Liebe“ verdient, dient der Befriedigung eines sechsten physischen Sinnes, des Geschlechtstriebes. Die ideale Liebe sieht ganz davon ab; die ideale Liebe trägt alles, duldet alles, leidet alles. Die idealste und uneigennützigste Form der Liebe ist die der Eltern zu ihren Kindern. Nun haben die Tiere anscheinend diese Liebe auch. Aber erstens nur so weit, als es zur



Erhaltung der Art unbedingt nötig ist. Daher kommt es z. B., daß die Tiere die Jungen der zweiten und dritten Brut oft geradezu vernachlässigen, während bei den Menschen direkt das Gegenteil festgestellt werden kann: je mehr Kinder eine Mutter hat, um so mehr liebt sie diese, und manchmal die jüngsten fast am meisten. Und dann erklären sich zweitens alle Liebestaten der Tiereltern recht leicht als mehr oder minder instinktive Naturtriebe.[3] Das Tier muß absolut so handeln, wie es handelt, und kann nicht anders — der Vogel muß z. B. das Nest bauen, die Jungen füttern, bei ihrer Bedrohung durch eine Gefahr ängstlich sein usw. — ohne daß er sich des ethischen Wertes seiner Handlung bewußt wäre oder bewußt sein könnte. Er hat Angst, wenn das Nest gefährdet ist, mehr für sich oder allein in sich als Eigenpotenz wie für die die Jungen, d. h. er fürchtet, schreit und lärmt angesichts eines gefahrdrohenden fremden Wesens in der Nähe seines Nestes instinktiv, ohne dabei im besonderen an eine Bedrohung der Jungen zu denken. Er tut es, ohne auf sie unmittelbar Rücksicht zu nehmen, vielmehr weil das durch den Sehnerv seinem Hirn übermittelte Bild in ihm augenblicklich den Reiz hervorruft, ängstlich zu sein, zu schreien. Daher Erscheinungen wie diese, daß die Eltern so überaus oft gerade durch ihr Schreien beim Nest dieses selbst und die Eier oder Jungen verraten (wenn sie ruhig sein wollten — was sie aber nicht können! — würden sie nicht die Verräter in eigener Person spielen). Daher überhaupt schon Erscheinungen wie diese, daß eine zum erstenmal brütende Vogelmutter an den Kalkkugeln in ihrem Nest, von denen sie gar nicht einmal weiß, was und wie sie sind und werden (daß sie also „Leben“ enthalten), mit großer mütterlicher Liebe und Sorgfalt hängt. Der hochverehrte Altum hat jedoch nicht recht, wenn er meint, der Vogel hänge an seinen Eiern mehr als an den Jungen; im allgemeinen ist das Umgekehrte der Fall. Die Vogelmutter hat in der erwähnten Weise auf ihre Eier acht, weil sie eben muß — unbedingt, triebmäßig, unbewußt. Das ist gerade der große Unterschied zwischen Mensch und Tier, daß sich Mensch und Mensch vermittelst der von ihnen erfundenen Sprache verständigen und so sich alles mitteilen. Ein zum erstenmal legender Singvogel weiß doch gewiß nichts davon, daß seine Kalkkugel ein junges Lebewesen birgt; ein menschliches weibliches bezw. männliches Wesen würde, wenn es bis zum Stadium der Fruchtbarkeit von allen anderen menschlichen Wesen ferngehalten worden wäre, mit einem geistig gleich, körperlich-geschlechtlich entgegengesetzt gearteten Menschenwesen unzweifelhaft die geschlechtliche Kopula eingehen — — ganz unbewußt, ohne Frage nach dem Warum und Wozu; es würde. Denn dieser sinnliche Vorgang ist noch am ehesten instinktmäßig, tierisch; das weibliche Wesen würde den aufgenommenen Embryo zur Entwicklung bringen und nichts wissen von Gebären; aber es würde dies und alles andere dann sofort zur Genüge wissen, wenn ein anderes weibliches Wesen es darüber aufklärte.

Ist dem sinnlichen Bedürfnis des Tieres Genüge geschehen, so ist es befriedigt. Nicht so bei der eigentlichen echten Liebe! Das gerade Gegenteil läßt sich bei ihr feststellen. Das schönste, aber auch wahrste Lob ist ihr gesungen in 1. Cor. 13. — Mit der

[2] Gewiß nicht, doch dürfte die Erinnerung am Platze sein, daß eine so scharfe Scheidung nicht — wenigstens nicht immer gemacht werden kann, da zahlreiche Verbindungen zwischen dem einen und dem andern Gebiet bestehen und allerlei Fäden beide verbinden. Anm. der Red.

[3] Um mit ganz gleichem Gewicht zu wägen, soll jedoch nicht verschwiegen bleiben, daß dasselbe Moment unbewußt doch auch in der menschlichen Elternliebe mitspielt, wenngleich es nicht entfernt ausschlaggebend ist. Anm. d. Red.

Höhe der Intelligenz wächst das Lieben und das Leiden; deshalb liebt und leidet der Mensch unter allen Geschöpfen am meisten (ähnlich spricht sich Schopenhauer aus).

Das Tier hat kein Wissen von sich selbst als Person, kein Selbstbewußtsein. Wie es keine abstrakten Begriffe und Ideen, keine allgemeinen Vorstellungen hat, so kennt es sich auch nicht als geistige Individualität, weiß nichts von sich als Person oder Persönlichkeit mit oder ohne Wert. Deswegen ist es auch falsch, von bewußter „Selbsttäuschung“ und „Selbstdarstellung“ bei Tieren zu sprechen; das sind ja wohl willkommene theoretische Begriffe, um als Lückenbüßer in der Konstruktion einer Tierpsychologie zu dienen; aber sie passen auch nur in die Bücher hinein, nicht in die Natur. Selbst Darwin hat dies im letzten Grunde zugegeben. Georg Friedrich Wilhelm Hegel sagt in der „Philosophie des Geistes“: „Das Bewußtsein wird — bei uns Menschen — ganz allmählich zum Selbstbewußtsein, indem es die Stufen des unmittelbaren sinnlichen Bewußtseins, der Wahrnehmung und des Verstandes durchläuft und sich in dieser seiner Bildungsgeschichte überzeugt, daß es nur mit sich selbst zu tun hatte, während es glaubte, mit einem Gegenständlichen zu tun zu haben.“

Eine weitere Untersuchung soll hier eingereiht werden. Zeugen die Spiele der Tiere von einem Seelenleben? In keiner Weise. Denn auch die Spiele sind etwas physisch Triebmäßiges, ein Etwas, das ja selbst auch verstandeslosen Tieren eigen sein kann; die Pflanzentiere z. B. machen recht oft mit ihren Organen spielende Bewegungen; die Thysanuren, sehr niedrig organisierte, ungeflügelte Insekten, die keine Verwandlung durchmachen, spielen: „Das Männchen läuft um das Weibchen herum; sie stoßen einander, indem sie sich gegenüberstellen und rückwärts und vorwärts springen wie zwei spielende Lämmer. Dann rennt das Weibchen fort, das Männchen folgt ihm, überholt es und stellt sich ihm wieder gegenüber; dann macht das Weibchen kehrt, das Männchen aber, flinker und lebhafter, läuft ebenfalls herum und scheint es mit seinen Fühlern zu peitschen; dann stellen sie sich wieder ein Weilchen einander gegenüber, spielen mit ihren Fühlern ....“ (J. Lubbock in Transact. Linnean Soc. 1868). „Spielen“ ist ein dem organischen Lebewesen unbedingt und a priori zugehörender unwillkürlicher Reiz, der sich auslöst und auslösen muß. Die Spiele, insbesondere die der jungen Tiere und Menschen, erklären sich einmal als Auslösung oder Entladung einer überschüssigen Körperkraft oder überhaupt auch nur einer vorhandenen Kraftmenge, die nicht ruhen kann, sondern sich betätigen, d. h. nach außen hin objektivieren muß (wie der Dichter oder Komponist seine innere Seelenunruhe nach außen hin objektiviert durch Komposition eines Liedchens, vergl. z. B. in Goethes Fragment „Der ewige Jude“: „Um Mitternacht wohl fang' ich an, Spring' aus dem Bette wie ein Toller; Nie war mein Busen seelenvoller, Zu singen den gereisten Mann.“ Sehr richtig sagt hierzu Schiller im 27. der Briefe „über die ästhetische Erziehung des Menschen“: „Zwar hat die Natur auch schon dem Vernunftlosen über die Notdurft gegeben und in das dunkle tierische Leben einen Schimmer von Freiheit gestreut. Wenn den Löwen kein Hunger nagt und kein Raubtier zum Kampf herausfordert, so erschafft sich die müßige Stärke selbst einen Gegenstand: mit mutvollem Gebrüll erfüllt er die hallende Wüste, und in zwecklosem Aufwand genießt sich die üppige Kraft. Mit frohem Leben schwärmt das Insekt in den Sonnenstrahl; auch ist es sicherlich nicht der Schrei der Begierde, den wir in dem melodischen Schlag des Singvogels hören. Unleugbar ist in diesen Bewegungen Freiheit, aber nicht Freiheit von dem Bedürfnis überhaupt, bloß von einem bestimmten, von einem äußeren Bedürfnis [d. h. mit anderen Worten: er muß singen ꝛc.]. Das Tier arbeitet, wenn ein Mangel die Triebfeder seiner Tätigkeit ist, und es spielt, wenn der Reichtum der Kraft diese Triebfeder ist, wenn das überflüssige Leben sich selbst zur Tätigkeit stachelt.“ — Jean Paul sagt in der „Levana“: „Das Spielen ist anfangs der verarbeitete Überschuß der geistigen und körperlichen Kräfte zugleich; später, wenn der Schulszepter die geistigen Kräfte bis zum Regnen entladen hat, leiten nur noch die (körperlichen) Glieder durch Laufen, Werfen, Tragen die Lebensfülle ab.“ — Herbert Spencer meint: Bei den höhern (jedoch auch den niedern) Tieren „zeigt sich, daß Zeit und Kraft nicht mehr ausschließlich von der Sorge um die unmittelbarsten Bedürfnisse in Anspruch genommen werden. Indem sie vermöge ihrer Überlegenheit sich bessere Nahrung verschaffen, gewinnen sie dadurch einen Überschuß an Lebenskraft. Sind ihre Begierden gestillt, so empfinden sie kein Verlangen mehr, das ihre überschäumenden Kräfte auf die Verfolgung neuer Beute oder auf die Befriedigung irgend eines dringenden Bedürfnisses hinlenken könnte“ (vergl. bei Groos: „Spiele der Tiere“).

Bedingt werden die Spiele — wie z. B. auch die Gesänge der Vögel — natürlich dadurch, daß sich das Tier physisch-körperlich wohl fühlen muß, und die Spiele sind also ein Ausfluß körperlichen Wohlbefindens. Sowohl vorhandene, sich betätigen müssende Lebenskraft wie körperliches Wohlbefinden ist conditio sine qua non für die Spiele. Beides sind aber zwei rein physiologische Momente, die nicht das Geringste mit Verstandesleben und noch weniger mit Seelengefühlen zu tun haben. Das Tier will im Grunde nicht spielen, sondern es muß spielen. In dem oben schon erwähnten, trefflich gearbeiteten Buche von Prof. Groos in Gießen: „Spiele der Tiere“ heißt es sehr zutreffend (S. 17): Man beobachte das Spiel junger Hunde! Da haben sich zwei so lange im Garten herumgejagt, bis sie vor Erschöpfung nicht mehr konnten und nun schnell atmend mit heraushängender Zunge auf der Erde liegen. Jetzt richtet sich der eine etwas auf, sein Blick fällt auf den Kameraden, und sofort packt ihn wieder mit unwiderstehlicher Gewalt die angeborene Rauflust. Er geht auf den andern zu, schnüffelt ein wenig an ihm herum und sucht ihn dann mit einer gewissen schwerfälligen Tätigkeit, offenbar halb wider Willen dem allmächtigen Trieb gehorchend, an einem Bein zu packen. Der Geneckte gähnt und setzt sich müde und langsam zur Wehr; aber allmählich reißt der Instinkt den Erschöpften mit sich, und in wenigen Augenblicken tollen die beiden wieder mit leidenschaftlichem Eifer umher, bis gänzliche Atemlosigkeit dem Spiele ein Ziel setzt. Und so geht es in endlosen Wiederholungen weiter, sodaß man den Eindruck hat: die Hunde warten allemal nur so lange, bis wieder ein wenig Kraft vorhanden ist, nicht bis „sich das überschüssige Leben selbst zur Tätigkeit stachelt.“ —



Wie sehr das Instinktive aber auch beim Spiel der Tiere wiederum auf einer bestimmten festen Naturregel basiert und Ziel und Zweck hat, ergibt sich daraus, daß die Spiele der Tiere unbedingt nötig sind als Vorübung zu späteren Lebensbetätigungen, die im Kampfe ums Dasein sehr wichtig sind; man denke z. B. nur an das Lauern auf die Beute, das Fangen, Erjagen, Entfliehen usw. Daß hier die Zuchtwahl der Natur tätig ist und diejenigen Individuen am meisten begünstigt, die in der Jugend am meisten gespielt haben, liegt auch klar auf der Hand.

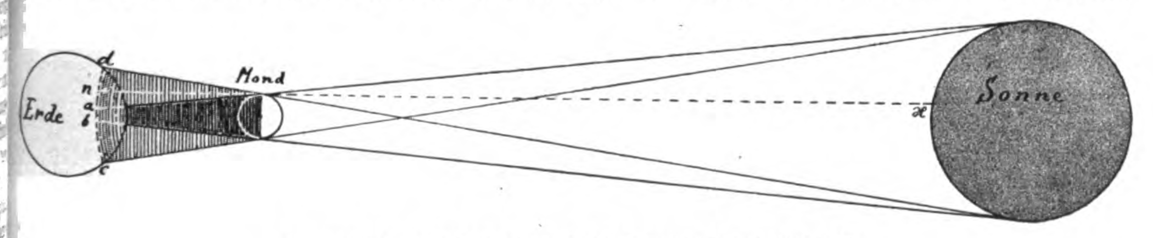
Die totale Sonnenfinsternis

vom 30. August 1905.

Die allgemeine Aufmerksamkeit der astronomischen Welt ist schon jetzt auf die am 30. August bevorstehende totale Sonnenfinsternis gerichtet. Eine solche Erscheinung bietet nämlich nicht nur eines der großartigsten und eindrucksvollsten Naturschauspiele, sondern sie ist auch von ganz besonderer Bedeutung für die Himmelskunde und zumal für die Erforschung der physischen Verhältnisse unseres Tagesgestirns. In Deutschland wird die Finsternis nur eine teilweise sein, bei der die Mondscheibe bloß gegen acht Zehntel vom Sonnendurchmesser verhüllt; eine solche wiederholt sich nahezu alljährlich und gewährt keine Möglichkeit zu besonderen Beobachtungen. Für gewisse, weiterhin genauer zu bezeichnende Gebiete unserer Erde hingegen wird am 30. August eine totale Sonnenfinsternis eintreten, wobei die Sonne für die dortigen Beobachter vollständig hinter der Mondscheibe verborgen ist, so daß man um ihre Peripherie herum Forschungen vornehmen kann, die sonst infolge der allzu grellen Strahlung ausgeschlossen bleiben. Im günstigsten Falle können im Laufe eines Jahres 5 Sonnenfinsternisse auf der Erde überhaupt eintreten, eine totale Finsternis jedoch kehrt für einen bestimmten Punkt ihrer Oberfläche im Durchschnitt nur alle 200 Jahre wieder. Für Deutschland tritt die nächste totale Sonnenfinsternis erst am 7. Oktober 2135 ein, nachdem ihr eine ringförmige am 17. April 1912 vorausgegangen sein wird; schon am 11. August 1999 wird aber eine Totalitätszone die Grenze von Süddeutschland und Österreich, bezw. der Schweiz streifen.

Die diesmalige Totalitätszone erstreckt sich durch Gebiete, die zum Teil unschwer erreicht werden können, und in allen Kulturländern werden daher schon jetzt Expeditionen vorbereitet und ausgerüstet, die von astronomisch günstigen Punkten aus die wunderbare Erscheinung beobachten sollen. Die berühmte Lick-Sternwarte in Kalifornien wird ihre Vertreter nach Assuan am Nordende der ersten Nilkatarakte schicken, und dieser Expedition beabsichtigt sich auch unser geschätzter Mitarbeiter, Dr. M. Wilhelm Meyer, anzuschließen, um den Kosmos-Lesern über den Verlauf des großartigen Naturschauspiels und das Ergebnis der Beobachtungen Bericht zu erstatten. Hoffentlich wird das Glück den Astronomen diesmal holder sein, als bei der Finsternis vom 19. August 1887, bei der das längs des ganzen Mondschattenweges herrschende trübe Wetter fast jegliche Beobachtung verhinderte.

Wann entsteht nun überhaupt eine Sonnenfinsternis? fragen wir, um zum Verständnis des bevorstehenden Phänomens beizutragen. Die Antwort, die wir durch die beigegebene Figur erläutern, lautet: jedesmal, wenn der Mond so zwischen Erde und Sonne tritt, daß er ihre Scheibe ganz oder zum Teil bedeckt, wodurch naturgemäß einem Teil der Erdoberfläche das Sonnenlicht ganz oder teilweise entzogen werden muß. Sonnenfinsternisse können aber nur dann eintreten, wenn zur Zeit des Neumondes der Mond auch im Knoten[1] seiner Bahn steht, weil nur in diesem Fall Sonne, Mond und Erde sich in der nämlichen geraden Linie befinden. Wie beim Betrachten unserer Abbildung sofort in die Augen springt, wird hinter der an und für sich ja dunkeln Mondkugel infolge ihrer Beleuchtung durch die Sonne bei deren augenblicklicher Stellung ein durch ganz dunkle Schattierung kenntlicher Kernschatten und ein von diesem an nach und nach heller werdender Halbschatten erzeugt. Der völlig dunkle Kernschatten des Mondes trifft die Erde zwischen a und b, und alle Punkte auf diesem Gebiet sehen die Finsternis als totale, d. h. ihnen erscheint die ganze Sonnenscheibe verfinstert. Die im Halbschatten zwischen b und c und zwischen a und d liegenden Orte nehmen bloß eine teilweise oder partielle Finsternis wahr, d. h. die helle Sonnenscheibe wird von der dunkeln Mondscheibe nur zum Teil verdeckt; von n aus beispielsweise sieht man den unter x liegenden Teil der Sonne nicht. Jenseits c und d findet gar keine Finsternis statt. Die Spitze des Kernschattens ist ungefähr 375 000 km vom Mond entfernt, beinahe ebenso weit wie die Erde von ihrem Trabanten; da unser Planet aber mitunter über 400 000 km vom Mond entfernt ist, so kann es dann geschehen, daß der Kernschatten



Stellung von Erde, Mond und Sonne bei einer Sonnenfinsternis.

[1] Knoten nennt man die beiden Durchschnittspunkte zwischen der Ekliptik (scheinbare Bahn der Sonne im Jahreslauf unter den Sternen am Himmel) und der Bahn eines Himmelskörpers. Die Knotenlinie oder die beide Punkte verbindende Gerade geht durch den Mittelpunkt der Erde.



selbst ihre Oberfläche gar nicht erreicht und kein Teil von ihr völlig verfinstert wird. In diesem Fall erblickt man von den Punkten der Erdoberfläche in und nahe bei der Achse des Kernschattens die Sonnenfinsternis als eine ringförmige. Am 30. August schreitet infolge der Bewegung von Erde und Mond der Kernschatten über die Erde hinweg; alle Punkte mit totaler Sonnenfinsternis liegen auf dem schmalen Streifen zwischen a und b, den man die Zone der Totalität nennt.

Diese Zone wird sich bei der bevorstehenden Erscheinung von Kanada bis Arabien erstrecken, und nur die Beobachter innerhalb dieses Streifens werden die Finsternis als eine totale erblicken, wo die Mondscheibe die Sonne völlig verdeckt. In den höheren Breiten, wo der Kernschatten schräger über die Erdoberfläche hinreicht, kann die Zone unter Umständen 600 km und mehr breit sein, in den äquatorialen Gegenden dagegen günstigstenfalls nur noch 300 km; die überhaupt mögliche größte Zeitdauer der totalen Finsternis für einen bestimmten Ort erreicht noch nicht 8 Minuten, während sie diesmal etwa 4 Minuten betragen wird. Die Totalitätszone nimmt im Norden ihren Anfang in der Gegend von Winnipeg, Hauptstadt der kanadischen Provinz Manitoba, wo die Sonne bereits völlig verfinstert aufgeht. Von dort zieht sich der Mondschatten in östlicher Richtung durch das britische Nordamerika, erreicht bei Labrador den Atlantischen Ozean, den er durchschreitet, um Europa zuerst beim Kap Ortegal in der nordwestlichen Ecke Spaniens zu berühren. Von dort durchquert er die Iberische Halbinsel über Oviedo, Burgos, Calatayud und verläßt sie in der Gegend der Ebromündung, wo die Totalität bald nach 1¼ Uhr mittags eintritt. Beim Überschreiten des Mittelmeeres berührt der Schatten die Balearen, geht weiter durch Algerien und Tunesien, um am Golf von Gabes das afrikanische Festland wieder zu verlassen. Bei der Großen Syrte erreicht er es von neuem, durchzieht Tripolitanien und Ägypten und endet in Arabien bei Sonnenuntergang. Die Mittellinie der im Durchschnitt etwa 200 km breiten Zone bezeichnet diejenigen Orte, für die die Finsternis tatsächlich eine totale sein und die längste Dauer als solche haben wird. Nördlich und südlich davon verhüllt die Mondscheibe auch innerhalb der Totalitätszone die Sonne nicht mehr so zentral, und auf der beiderseitigen Grenzlinie geht die totale bereits in eine partielle Sonnenfinsternis über.

In erster Linie wird die Aufmerksamkeit der Astronomen sich auf die Erforschung der sogenannten Korona richten, eines Strahlenkranzes von perlweißem Lichte um die erloschene Sonne herum, den man nur während der Totalität beobachten kann. Er überstrahlt dann rings mit Vollmondglanz die verfinsterte Mondscheibe. Die Korona stellt die äußerste Atmosphäre der Sonne dar, von der aus tief aus dem Innern des Tagesgestirns kommende Stoffe strahlenförmig weit in den Weltraum hinausgeschleudert werden. Ihr Aussehen und ihre Ausdehnung wechseln von einer Sonnenfinsternis zur andern, doch unterscheidet man zwei Haupttypen: der eine tritt zur Zeit des Maximums der Sonnentätigkeit, in dem wir uns gegenwärtig befinden, ein und zeigt die Strahlen sich ziemlich nach allen Richtungen gleichmäßig verbreitend, während bei dem zweiten, in der Periode des Minimums, diese Ausstrahlungen vorzugsweise von den äquatorialen Gebieten der Sonne ausgehen. Ferner bieten eine wunderbare Erscheinung die Protuberanzen, die in Gestalt von roten Flammen den Mondrand überragen; sie erscheinen über den Bezirken der Sonnenflecke und Sonnenfackeln, mit denen sie vermutlich in innigem Zusammenhange stehen. Die Protuberanzen können übrigens auch ohne totale Sonnenfinsternis beobachtet werden; sie erreichen mitunter eine Höhe bis zu einem Viertel des Sonnendurchmessers. Fernere Forschungen werden sich auf die Form und die Rotation der Sonne, ihre innere Beschaffenheit, ihren Hitzegrad usw. beziehen. Vor allem hofft man aber auch die Frage der intramerkurialen Planeten zu lösen; es wird nämlich vermutet, daß noch mehrere, aber jedenfalls sehr kleine Planeten in engen Bahnen die Sonne umkreisen, und namentlich die amerikanischen Astronomen haben es auf dieses Problem abgesehen. Außer der Station in Assuan werden sie noch zwei andere, durch riesige Räume von jener getrennte errichten, nämlich in Labrador und in Spanien. Im Interesse der astronomischen Wissenschaft ist es also dringend zu wünschen, daß die Gunst der Witterung diesmal die Arbeit der Himmelsforscher begünstigen möge.

Klima und Naturleben in West-Alaska.

Im Jahre 1867 ging Alaska, die nordwestliche Halbinsel Amerikas, samt den benachbarten Inseln um den Spottpreis von 7,200,000 Doll. aus dem Besitz der Russisch-Amerikanischen Handelskompagnie in den der Vereinigten Staaten über. Das mehr als anderthalb Millionen qkm umfassende Gebiet bildet seitdem ein Territorium der Union, für das sich plötzlich alle Welt zu interessieren begann, als vor wenigen Jahren an seiner Innengrenze die großen Goldfunde gemacht wurden.

Aus dem Westen dieses nordamerikanischen Polarlandes geht uns ein vom 29. Januar 1905 datierter Bericht zu, den wir wegen seines in mehrfacher Hinsicht bemerkenswerten Inhalts nachstehend unsern Lesern in einer nur wenig gekürzten Verdeutschung vorlegen. Der Verfasser hat seinen Wohnsitz in Nome, einem Hafenort unweit der Behringstraße, wo ebenfalls die seit kurzer Zeit ausgebeuteten Goldfelder mit einer selbst für Nordamerika überraschenden Schnelligkeit ein betriebsames Leben hervorgezaubert haben. Allein auch nach der Erschöpfung der goldführenden Schichten werden jene fast unter dem Polarkreis gelegenen und noch großenteils unerforschten Gebiete wegen ihrer anderweitigen reichen Naturschätze eine dauernde Bedeutung behalten. Mit Erstaunen erfährt man aus diesen Aufzeichnungen von einem so reichen Naturleben unter einem Himmelsstrich, der auf der Ostseite des amerikanischen Kontinents nichts als eis- und schneestarrende Regionen aufweist. Unser bereits seit einigen Jahren in Nome ansässiger Berichterstatter schreibt:

West-Alaska hat nicht entfernt jene niedrigen Temperaturen aufzuweisen, die wir in den meisten Nordstaaten der Union und in den mittleren Teilen von Kanada finden. Unsere Hügel werden bereits Ende Mai frei von der Schneehülle, die der an-



dauernde Sonnenschein sehr schnell zum Schmelzen bringt; 6 bis 7 Fuß (engl.) tief liegender Schnee schwindet oft innerhalb zweier Wochen, so daß man ihn nur noch in Schluchten und auf den Nordabhängen findet, wohin die Sonne nicht dringen kann. In Gießbächen stürzt das Schmelzwasser in die Flußrinnen (die Creeks) und bricht das dort befindliche Eis in Stücke, das, vom Ufer losgerissen, durch die steigenden Fluten stromab der See zugetrieben wird. Noch ist das Meer selbst von einer Kruste bedeckt, und gewaltige Massen Eis türmen sich an den Flußmündungen auf. Erst allmählich wächst die Wucht des schwellenden Stromwassers so, daß sie unwiderstehlich wird und auch das Meereis vor sich herschiebt. Dieses wird nun von der an der Westküste Nordamerikas nach Norden streichenden Meeresströmung ergriffen und fortgeführt. Die ganze weite Eisfläche ist schließlich aufgebrochen, und 12 bis 18 Kilometer weit sieht man die Stücke der Beringstraße zutreiben. Dort befindet sich ein Strudel, dessen Strömung die Eisstücke zwischen den Diomedes-Inseln übereinanderschiebt, daß sie sich hundert und mehr Fuß hoch auftürmen. Schließlich werden sie von Südwinden in den Kotzebue-Sund und weiter nordwärts ins Eismeer getrieben, wo diese Eisberge sich durch das Packeis ihren Weg bahnen müssen. Sie sind übrigens lange nicht so groß, wie jene, die im Atlantischen Ozean die zwischen Europa und Nordamerika verkehrenden Schiffe gefährden.

Ehe noch Eis und Schnee gewichen, fangen bei uns schon die Vögel an zu erscheinen; manchmal stellt sich bereits im April ein einsamer Kranich oder eine Gans ein, um von dem Ergebnis dieser Erkundung den Genossen Bericht zu erstatten. Gewöhnlich treffen aber Mitte Mai die kleinen Singvögel zu Tausenden ein, dann kommen alle Arten von Enten, sonderbare Vögel mit wunderbarem Gefieder, aus fernen südlichen Meeresgegenden, dann die Kraniche und endlich die Gänse, um nur die wichtigsten Vogelfamilien zu nennen. Oft muß man sich wundern, wie die kleinen zierlichen Arten, die sich darunter befinden, imstande sind, die weite Reise von 5000, ja, manchmal von 10000 Kilometern zurückzulegen. Ihre erste Sorge ist jedesmal, einen Nistplatz auszusuchen und alsdann Hälmlein, Reiser oder Moos zum Bau eines Nestes zusammenzutragen. Tag und Nacht scheinen sie rastlos tätig zu sein, und das ist auch kein Wunder, denn die Sonne geht bei uns in dieser Jahreszeit sehr zeitig, schon um 2 Uhr, auf und versinkt erst um 10 Uhr abends. Dabei wandelt das Zwielicht auch noch die kurzen Stunden der Nacht halb zum Tage. Bald sitzt das Weibchen brütend im Neste, und das Männchen füttert es mit Beeren. An Futter ist hier kein Mangel, denn Alaska ist das beerenreichste Land auf der Erde; die im Herbst gefrorenen Früchte halten sich in diesem Zustand, fast wie Präserven, bis zum Frühjahr. So finden dann die Vögel ihren Lebensunterhalt in Fülle, ohne sich allzuweit vom Neste entfernen zu müssen.

Inzwischen sprießt das frische Grün, die Blumen erscheinen, und so mannigfaltig ist die von der kaum verschwindenden Sonne mit überraschender Schnelligkeit hervorgetriebene Flora, daß die Abhänge wie mit einem bunten Schleier bedeckt scheinen.

Im Mai und Juni ist das Wetter gewöhnlich entzückend heiter; im letzten Teil des Juni pflegen wohl die Nebel vom Meer ins Land hinaufzusteigen, aber vor Mittag schon scheucht sie die Sonne zurück.

Manchmal taut der Boden nicht auf, wenn ausnahmsweise Wolken und Nebel das Sonnenlicht längere Zeit hindurch fernhalten, und dann haben wir [das heißt die Goldgräber, deren Interesse dort einzig maßgebend ist] eben eine „späte Saison", weil die Leute den Boden nicht bearbeiten können, wenn er Hacke und Schaufel nicht eindringen läßt. Es kommt vor, daß der Boden erst im Juli auftaut; dann sieht man mutlose Gesichter. Im August jedoch wird das sicher wieder ausgeglichen, und die Mienen heitern sich dann rasch wieder auf.

Ende Juni erscheinen auch die Moskitos in ganzen Wolken, und eine schlimmere Pest als diese ungebetenen Gäste ist kaum zu denken. Ohne Netz um den Kopf kann man gar nicht bestehen, sie fressen einen einfach auf. Die Säugetiere, insbesondere das wilde Karibu (amer. Renntier) und das Elen weiter im Innern des Landes leiden sehr unter dieser Landplage, und es kommt vor, daß sie, um sich vor den blutgierigen Scharen der Stechmücken zu retten, bis an den Hals in das Flußwasser gehen und dort den ganzen Tag bleiben. Natürlich sind die Moskitos andererseits eine willkommene Schnabelweide für die eben ausgekrochenen jungen Vögel; sie brauchen nur den Schnabel aufzusperren, und sofort ist er mit Mücken gefüllt.

Anfang August setzt die Regenzeit ein. Dann ergießt sich das Naß tagelang ununterbrochen, aber trotzdem muß jeder arbeiten, denn jetzt ist die Zeit der Ernte (nämlich für die Goldgräber). So trägt jeder einen wasserdichten Rock, ebensolche Kappe und Gummistiefel bis zu den Hüften. Wasser ist das eine, was hier not tut; Wasser brauchen wir zum Schwemmen des Bodens und Ausschwemmen des Goldes. Manchmal kommt des Flüssigen aber doch zu viel; die Deiche und Dämme werden weggespült und die Frucht einer Saisonarbeit ist dahin.

Im September pflegt es sich wieder aufzuheitern: wir haben schönes Herbstwetter. Jetzt wird es schon manchmal hübsch kühl, die Tage sind merklich kürzer, und Ende September fängt der Frost an, der Arbeit (des Goldgräbers) Einhalt zu gebieten. — In gewaltigen Scharen sammeln sich die Vögel, und zwischen dem 10. und 20. dieses Monats kann man sie unter Anführung von Vorfliegern den Rückweg nach Süden nehmen sehen. Vorher haben sie schon Probeflüge unternommen und diejenigen Genossen, die sich wegen hohen Alters oder wegen eines Gebrechens unfähig erwiesen haben, die weite Reise zurückzulegen, umgebracht.

Einige hundert Kilometer weiter im Binnenlande muß man, da die Kälte dort stets früher und schärfer einsetzt, mit der Arbeit natürlich eher aufhören als in der sich des gemäßigteren Seeklimas erfreuenden Küstengegend.

In dieser Jahreszeit wüten auf dem Meere schreckliche Stürme, die Brandung geht hoch, und der Anblick des grollenden Meeres ist unbeschreiblich großartig. Schreiber dieser Zeilen konnte dieses Schauspiel zur Genüge genießen, als er im Jahre 1903 während eines solchen Sturmes in einem kleinen Dampfer zur See war.

Salmbeeren (große rote Himbeeren) und Brombeeren gibt es in diesem Monat in so ungeheuren Mengen, daß der Boden dort, wo sie wuchern, tatsächlich ganz schwarz und dunkelrot aussieht.

Ende September strömen die Goldgräber in die Stadt und treffen Anstalten zum Fortgehen. Sie haben Geld verdient und wollen sich nun dafür ein



paar gute Tage machen. Um Nome herum sind sie jedoch durchweg noch bei der Arbeit.

Der Oktober kommt manchmal mit Regen, manchmal mit klarem, kaltem Wetter. Ist es regnerisch, so kann die Arbeit etwa bis zum 10. oder 15. dieses Monats fortgesetzt werden. Dann aber muß sie ruhen; denn länger bleibt der Frost doch nicht aus. Jetzt drängt sich alles in die Stadt. Es werden Geschäfte für die nächste Saison abgeschlossen, der Friedensrichter wird zur Legalisierung der Verträge in Anspruch genommen, und nun verlassen Nome etwa 6000 Personen, die den Winter in den Vereinigten Staaten zubringen wollen. Alle Dampfer sind überfüllt, und mit wehmütigen Gefühlen sehen die etwa 3000 Zurückbleibenden, wie das letzte Schiff den Ort verläßt, was etwa am 25. Oktober der Fall ist.

Die Flüsse sind um diese Zeit noch eisfrei, erst mit dem November pflegt andauerndes Frostwetter einzutreten. Dann schließt sich alles wie auf ein Zauberwort. Die Wasserläufe schlägt das Eis in seinen Bann, jede Lebensader stockt. Der erste Schnee geht nieder und hüllt die Hügel in ein dauerhaftes weißes Gewand, und die Sonne erscheint spät, um sehr bald wieder zu verschwinden. Die Steuerveranlagung für die in Aussicht genommenen Grabfelder sowie die Vorbereitung für die Winterarbeit hält die Bewohner der Stadt während der wenigen Tagesstunden geschäftig. Diese Winterarbeit besteht im Anlegen tiefer Schachte, die im Sommer wegen des weichen nachsickernden Erdreichs nicht ausgegraben werden können, während der Boden in gefrorenem Zustande so unnachgiebig ist wie Stein.

Ende November bekommen wir das erste Treibeis auf dem Meere zu Gesicht, das sich weiter und immer weiter ausdehnt, bis das Wasser völlig unsern Blicken entschwindet und das „große weiße Schweigen" sich über uns senkt. Otto.

Miszellen.

Der Zug der Gewitter und das Wasser. Daß die orographischen Verhältnisse einer Landschaft vielfach von Einfluß auf den Zug der Gewitter sind, ist längst bekannt; manche Beobachtungen lassen aber auch die Gewässer in dieser Hinsicht eine Rolle spielen. So haben z. B. die Gewitter dieses Sommers die schon früher gemachte Erfahrung aufs neue bestätigt, daß die Wassermenge des Kaiser Wilhelm-Kanals einen starken Einfluß auf die elektrischen Entladungen ausübt. Die Anwohner des Kanals haben, wie der „Köln. Ztg." gemeldet wird, die Beobachtung gemacht, daß die aus der Gegend der Elbmündung heraufsteigenden Gewitterwolken auf ihrem Zuge über das Land fast ausnahmslos der Richtung der neuen Wasserstraße folgen. Diese Erscheinung zeigt sich auf der ganzen Strecke von der Brunsbütteler Mündung über Grünenthal hinaus bis in die Eiderniederung. Dithmarschen wird in seinem westlichen Teil jetzt weit seltener von Gewittern heimgesucht als in frühern Jahren; die reichen Kornfelder werden daher kaum durch die Hagelschauer, die häufig die Gewitter begleiten, geschädigt. In einigen Gegenden Dithmarschens hat man seit Jahren kein Gewitter erlebt. Blitzschäden treffen gewöhnlich Häuser in der Nähe des Kanals.

Insektenfanggürtel und Vogelschutz. Der Mainzer Tierschutz-Verein erhielt kürzlich ein Schreiben, worin die Ursache der in neuerer Zeit unverkennbar eingetretenen Verminderung unserer Vögel, zumal der Insektenvögel (vergl. darüber die Ornithologische Umschau in Heft 2) in erster Linie den an den Obstbäumen behufs Vertilgung der schädlichen Insekten angebrachten Klebringen zugeschoben wird. Wie der Einsender behauptet, ersticken die Vögel, wenn sie 5 bis 6 Raupen gefressen haben, deren Körper beim Kriechen über die mit Harzleim bestrichenen Insektenfanggürtel klebrig geworden sind. Er verlangt Abhilfe, weil die ja allerdings in bester Gesinnung angebrachten Raupengürtel tatsächlich schlimmer seien als das Übel, das sie bekämpfen sollen. Im Auftrage des genannten Tierschutzvereins schickt uns Herr W. von Reichenau, der bekannte Verfasser der „Bilder aus dem Naturleben", jene Beschwerde mit dem Hinzufügen zu, ihm und den Vereinsmitgliedern sei weder eine Tatsache bekannt, daß sich Meisen und andere Vögel an Klebringen gefangen hätten, noch auch, daß sie infolge des Genusses mit Brumataleim beklebter Insekten erstickt seien. Herr von Reichenau seinerseits bezweifelt die Abnahme der Insektenvögel infolge der Anbringung von Klebgürteln im allerhöchsten Maße; wir kommen aber hiermit gern seiner Anregung nach, auch an unsere Kosmosmitglieder die Anfrage zu richten, ob jemand unter ihnen etwa dergleichen hat feststellen können.

Vom leuchtenden Kristall. Mit den Strahlen heiliger Rubine — so fabelt man in rabbinischen Büchern — soll Noah seine Arche durchleuchtet haben, und zu allen Zeiten feierte man in Poesie und Wirklichkeit den Kristall als Lichtspender. In der Tat kann, trotzdem wir wissen, daß kaltes Aufleuchten in Kristallen nur nach vorhergegangener intensiver Bestrahlung stattfindet, das Wort vom „leuchtenden Kristall" bestehen bleiben, denn manches kristallinische Mineral leuchtet bei geringem äußeren Einfluß scheinbar selbsttätig. Reibt man einen Diamanten mit einem wollenen Lappen, oder auch an einem harten Gegenstand, so erscheint er wie mit Licht umflossen; noch heller leuchtet er auf, wenn man ihn an reinem Golde reibt — er scheint dann wie Kohle, heiß und hell, zu brennen. Die Reibung ist natürlich nicht die eigentliche Ursache des Leuchtens, die sie vielmehr bloß verstärkt. Wesentlich bleibt es, daß der kristallinische Körper vorher dem Lichte ausgesetzt war. So nimmt das luminiszierende Mineral das Sonnenlicht in sich auf, hält es eine Zeitlang fest und gibt es im Dunklen wieder frei. Eigentümlich ist es, daß im warmen Wasser ein heftigeres Erglühen stattfindet. Es hat sich ferner ergeben, daß bei allen Kristallen, die das Licht aufzufangen vermögen, Hitze und Wärme die Rückstrahlung beschleunigen, ohne sie indessen zu erhöhen. Die Rückgabe der angesammelten Energie vollzieht sich durch ihren Einfluß verhältnismäßig schneller: der zur Phosphoreszenz geeignete Körper fängt das Licht auf, und die auf ihn einwirkenden Wärmemengen drücken es scheinbar schneller wieder heraus.

Bei den Diamanten äußert sich die phosphoreszierende Eigenschaft in kapriziös zu nennender Weise. Unter vielen zum Schmuck aneinander gereihten Dia-



manten phosphoresziert manchmal nur ein einziger. Man hält den weißen Diamant für empfänglicher zur Aufnahme und Wiedergabe von Lichtstrahlen als die gelblich oder rötlich schimmernden. Hübsche Effekte erzielt man mit Spat-Mineralien, besonders aber mit Chlorophan-Kristallen. Wirft man sie ins Wasser, das bis zum Siedepunkt erhitzt ist, so schimmern sie in milder Phosphoreszenz wie Glühwürmer; Chlorophan leuchtet sogar zehn Tage hindurch. Legt man sie auf den Küchenherd, so füllen sie sich mit einem fahlen Licht und verglimmen in grünlich weißem Schimmer. Ein anderes Experiment, das man indes nicht mit fein geschliffenem Kristall, sondern besser mit leicht erhältlichem billigen Rohmaterial unternimmt, ist folgendes: Man zerreibt Stücke von Kristallen, Spat, Kreide und Alabaster möglichst zu Pulver in einem Mörser und schüttet das Gemenge von Körnern und Staub auf eine Eisenplatte, die mittelst eines Bunsenbrenners in reiner Flamme fast bis zur Rotglut erhitzt ist. Natürlich muß sich der Vorgang im Dunklen abspielen. Die Fragmente beginnen sofort zu leuchten und werden schnell immer heller, wobei die verschiedensten Farben aufleuchten. Grünlich-weiß verwandelt sich in Hellblau, dann in Rosa und in Violett, dessen Schatten zum Tiefblau und schließlich zum Verglimmen führen. Die Platte erscheint zeitweise wie in Regenbogenfarben getaucht. Das pulverisierte Mineral neigt schnell zu einer zartrosa Farbe, während die größeren Körner laternengleich aufflammen und oliven- oder orangefarbige Strahlen aussenden. H. A.

Bücherschau und Selbstanzeigen.

Die Redaktion behält sich den Titelabdruck der eingesandten Bücher in diesem Verzeichnis und die ausführlichere gelegentliche Besprechung einzelner Werke vor.

Ein Unternehmen, das nun schon zwei Jahrzehnte hindurch alljährlich die wichtigsten Errungenschaften zusammenstellt, die das abgelaufene Jahr auf dem Gesamtgebiet der Naturkunde mit Einschluß ihrer praktischen Verwendung gebracht hat, ist das bei der Herderschen Verlagshandlung, Freiburg i. Br., erscheinende **„Jahrbuch der Naturwissenschaften“**, unter Mitwirkung von Fachmännern herausgegeben von Dr. Max Wildermann, dessen zwanzigster Jahrgang (gr. 8⁰, XVI u. 538 S., Preis geb. M. 7.—) uns vorliegt. In wissenschaftlich gediegener Form und doch für jeden Gebildeten verständlich werden darin die hervorragendsten Fortschritte auf den Gebieten: Physik, Chemie und chemische Technologie; Astronomie und mathematische Geographie; Meteorologie und physikalische Geographie; Zoologie; Botanik; Mineralogie und Geologie; Forst- und Landwirtschaft; Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte; Gesundheitspflege, Medizin und Physiologie; Länder- und Völkerkunde; angewandte Mechanik; Industrie und industrielle Technik für den Zeitraum 1904—1905 geschildert und, soweit nötig, durch gute Abbildungen erläutert. — Erst neuerdings vollzieht sich im Rahmen umfassender verwandter Bestrebungen die Abgrenzung der Kinderseelenkunde als Wissenschaft von der seelischen Entwicklung des Kindes. Sie ist in Deutschland begründet worden, wo auch 1882 das umfangreichste und bedeutendste Werk über diesen Gegenstand bis dahin, „Die Seele des Kindes“ von dem Physiologen W. Th. Preyer, erschien. Unter seiner Einwirkung rief der praktische Sinn der Nordamerikaner eine umfassende Bewegung zur Erforschung der Kindesseele im Interesse der pädagogischen Wissenschaft ins Leben, und seit 1895 ist ein aus einem Bedürfnis der Zeit entstandener Aufschwung der kinderseelischen Forschung auch bei uns zu verzeichnen. Eine mit hervorragender Sachkenntnis und echt deutscher Gewissenhaftigkeit ausgearbeitete Übersicht über das seither auf diesem wichtigen und interessanten Felde Geleistete bietet die Schrift von Dr. phil. Wilhelm Ament: **„Fortschritte der Kinderseelenkunde 1895—1903** (Leipzig, W. Engelmann, Preis M. 1.50), erschienen als 2. Heft des I. Bandes der von Prof. E. Meumann herausgegebenen „Sammlung von Abhandlungen zur psychologischen Pädagogik“. Sicherlich ist es an der Zeit, die bisherigen Forschungsergebnisse auf dem Gebiet der Kinderseelenkunde, sowie deren Aufgaben und Zukunftziele nun auch weiteren Kreisen bekannt zu geben. Es freut uns daher, unsern Lesern schon jetzt die Mitteilung machen zu können, daß Dr. W. Ament, der Verfasser einer Reihe wertvoller Veröffentlichungen über Kinderpsychologie, Kindersprache usw., auf unsere Anregung die Abfassung einer solchen, durchaus allgemein verständlich gehaltenen Schrift übernommen hat, die nach Fertigstellung den **Kosmosmitgliedern** in der Reihe unserer **ordentlichen Veröffentlichungen** des Jahres 1906 zugehen wird. — Unser geschätzter Mitarbeiter, der Herausgeber der „Ornith. Rundschau“ bezw. „Zeitschrift f. Oologie u. Ornithol.“, Wilh. Schuster, hat im Verlag von F. Pfennigstorff, Berlin ein mit 70 Textabb. ausgestattetes **„Vogelhandbuch“** (Pr. 1 M.) erscheinen lassen, das allen Vogelkennern und -Freunden bestens empfohlen sein möge. Der Untertitel: „Ornitholog. Taschen- und Exkursionsbuch z. Studium der Vogelarten, Vogelkleider, Vogeleier, Vogelgesänge, Vogelnahrung usw. usw. Systemat. kurze, sehr ausgiebige und instruktive Beschreibung unserer einheimischen Vogelarten“ bezeichnet die Aufgabe und Eigenart des praktisch eingerichteten Büchleins. — Zunächst für den Lehrer bestimmt, aber auch für alle Gebildete interessant und nützlich zu lesen sind Alfred Lehmanns **„Berichtigungen und Ergänzungen für den naturwissenschaftlichen Unterricht“** (Zwickau, Förster & Borries). Der Verfasser bringt hauptsächlich biologische Notizen, vor allem solche, die landläufigen Anschauungen widersprechen. Der I. Teil (58 S., Preis brosch. 80 Pf.) enthält wertvolle zoologische und anthropolog. Aufsätze, der II. (54 S., Pr. 70 Pf.) botanische nebst einem Anhang über mineralogische, chemische und physikalische Forschungen. — Alle Rosenfreunde werden das textlich gediegene und illustrativ mit 20 prachtvollen Farbentafeln ausgestattete **„Rosenbuch für Gartenliebhaber“** von Dr. Julius Hoffmann (Stuttgart, F. Hoffmann, Pr. eleg. geb. M. 6.—) freudig willkommen heißen. Es enthält alles, was für sie über Einteilung der Rosen, wie über ihre Zucht und Pflege im freien



Land, über Vermehrung und Treiben, die verschiedenen Formen kultivierter Gartenrosen, die Züchtung neuer Rosen und über Rosenschädlinge wissenswert ist. — Da das Studium der Pflanzenanatomie erfreulicherweise immer mehr Freunde auch unter der Lehrerwelt gewinnt, so machen wir alle Interessenten aufmerksam auf G. Niemanns zweckmäßig ausgeführten **„Grundriß der Pflanzenanatomie** auf physiologischer Grundlage zum Selbstunterrichte, sowie zur Vorbereitung auf die Mittelschullehrer- und Oberlehrerinnenprüfung" (Magdeburg, Creutzsche Verlagsbuchhandlung; Preis br. M. 3.20). — Im Anschluß hieran sei hingewiesen auf die scharfsinnige Arbeit von Heinrich Höhr über die **„Homologie der beiden primären Keimblätter"**. I. Teil im Programm des ev. Gymnasiums zu Segesvár (Schäßburg) für das Schuljahr 1904/05. — Den Insektenliebhabern teilen wir mit, daß: **„Der Käferfreund"**. Prakt. Anleitung zum Sammeln und Bestimmen der Käfer von Oberlehrer H. Fleischer m. 12 Tafeln in Farbendruck, in zweiter, vermehrter u. verbesserter Auflage erschienen ist (Stuttgart u. Leipzig, W. Nitzschkes Verlagsbuchhdlg., Inh. A. Brettinger, M. 4.50). — Ein recht nützliches Werkchen ist: **„Der Käfersammler"**. Ausführl. Anleitung zum Sammeln und Präparieren der Käfer, zur Anlage einer Sammlung und Vergrößerung durch Tausch und Kauf, von Jürgen Schröder (Selbstverlag, Kossau b. Plön, Holstein. Pr. 50 Pf.). — Den Versuch, das Reich der Naturwissenschaft und das Gebiet der Religion zu vereinigen, unternimmt vom Standpunkte des Gläubigen aus das mit anerkennenswerter Objektivität geschriebene Buch: **„Antworten der Natur** auf die Fragen: Woher die Welt? Woher das Leben? Tier und Mensch; Seele" von Constantin Hasert (Graz, U. Moser, br. M. 2.—). — Gegen wissenschaftlichen und anderen Aberglauben zieht das allen Freunden der Wahrheit und voraussetzungsloser Naturbeobachtung gewidmete Werk Siegfried Tietzes zu Felde, das den Titel trägt: **„Das Gleichgewichtsgesetz in Natur und Staat"** (Wien u. Leipzig, W. Braumüller, Pr. M. 8.—) und kühn genug einen neuen Versuch zur Lösung der Welträtsel unternimmt. Da eine eingehendere Besprechung des ein riesiges Stück geistiger Arbeit in sich schließenden umfangreichen und originellen Buches hier aus räumlichen Rücksichten unmöglich ist, so müssen wir uns auf die kurze Angabe beschränken, daß das nach Tietze die ganze Natur beherrschende, von ihm entdeckte Proportionalitäts- oder Gleichgewichtsgesetz sich folgendermaßen kennzeichnen läßt: Die in jedem hermetisch geschlossenen Raum und daher auch im Weltraum befindlichen Dinge stehen jedes einzeln zu einem oder mehreren andern Raumgenossen in solchem Verhältnis, daß letztere — die „abhängigen" — sich nicht verändern, wenn das erstere — das herrschende" — sich nicht ändert. Sobald aber dies geschieht, ändern sie sich automatisch proportional, so daß zwischen den herrschenden und den abhängigen Dingen permanent eine Proportionalität herrscht, wie etwa zwischen den Quecksilbersäulen unserer Thermometer und der sie umgebenden Temperatur. — Zum Schluß seien noch verschiedene Neuheiten der photographischen Literatur hier kurz zusammengefaßt, die für unsere Leser von Wert sein dürften. Da ist der auf Grund vieljähriger Erfahrungen geschriebene und durchaus zweckentsprechend gehaltene: **„Ratgeber für Anfänger im Photographieren und für Fortgeschrittene"** von Ludwig David, k. u. k. Hauptm. d. Artill. Mit 88 Textbildern und 19 Bildertafeln. 27.—29. verb. Aufl. (Halle a. S., W. Knapp, Pr. M. 1.50). — Nicht minder bewährt hat sich als zuverlässiger Berater für jeden Photographierenden das **„Taschenbuch der praktischen Photographie"** von Dr. E. Vogel. Dieser Leitfaden für Anfänger und Fortgeschrittene, der mit 104 Abb., 14 Tafeln und 20 Bilderbogen ausgestattet ist, hat es schon bis zur 12. vermehrten und ergänzten Aufl., bearb. von Paul Hanneke, gebracht (Berlin, G. Schmidt, geb. M. 2.50). — Ein treffliches Jahrbuch für Amateure bildet der **„Deutsche Camera-Almanach 1905"**, herausg. von Fritz Leihrer (Berlin, G. Schmidt, M. 3.50); dieser Band ist ebenso wie Parzer-Mühlbachers **„Photographisches Unterhaltungsbuch"** (Berlin, G. Schmidt, M. 3.60) ganz auffallend reich an guten Abbildungen, aus denen der Liebhaberphotograph viel lernen kann. — Von der im gleichen Verlag erscheinenden „Photographischen Bibliothek", die nur hervorragende Arbeiten von berufenen Autoren bringt, liegen uns vor: Bd. 3, C. E. Bergling **„Stereoskopie für Amateure"**, m. 24 Figuren (2. durchges. Aufl., geh. M. 1.20); Bd. 11, Dr. E. Holm: **„Das Photographieren mit Films"**, m. vielen Fig. (geh. M. 1,20); Bd. 18, Dr. K. Kaiserling **„Lehrbuch der Mikrophotographie"**, m. 54 Abb. (geh. M. 4.—), und Bd. 21, Dr. W. W. Scheffer **„Anleitung zur Stereoskopie"**, m. vielen Abb., geh. M. 2.50). Besonders die für Naturfreunde so ungemein wichtige „Mikrophotographie" können wir bestens empfehlen.

Engel, Dr. Th., und Karl **Schlenker**: Die Pflanze, ihr Bau und ihre Lebensverhältnisse. Lief. 6—12. Ravensburg, O. Maier. à —.60.

Gander, P. Martin (O. S. B.): Die Bakterien. (Naturwiss. Bibl. Bd. 4.) Kl. 8°. (VIII u. 160 S. m. 23 Illustr.) Einsiedeln, Verlagsanst. Benziger u. Co. In Lwd. gb. 1.50.

Kuckuck, Dr. P.: Der Strandwanderer. Die wichtigsten Strandpflanzen, Meeresalgen und Seetiere der Nord- und Ostsee. 8°. (76 S. mit 24 Tafeln nach Aquarellen von J. Braun.) München, J. F. Lehmann. In Lwd. gb. 6.—.

Das ist ein prächtiges Büchlein, das allen Naturfreunden, die ein paar Sommerwochen an der Nord- oder Ostsee verleben, eine Fülle belehrendster Unterhaltung bedeuten kann, wenn sie an seiner Hand den unermeßlichen „Formenschatz des Lebens" durchmustern, den eine Wanderung am Meeresstrande dem staunenden Auge des Neulings darbietet.

Der Verfasser, einer der trefflichsten Kenner der Meerespflanzen, führt in geradezu unübertrefflichen farbigen Bildern die Vegetation der Dünen, Salzwiesen und Watträndern, besonders ausführlich die mannigfaltige Welt der Seetange vor, während von den tierischen Bewohnern der Küste nur eine Auswahl der häufigeren Formen (Seesterne, Seeigel, Medusen, Seerosen, Würmer, Krebse, Schnecken, Kopffüßler und Fische) aufgenommen wurde.

Der kurze Text gibt außer knappen, aber treffenden Beschreibungen auch manche biologische Notiz. Die künftigen Auflagen des Büchleins werden wohl den so überaus anziehenden Lebensverhältnissen mehr Raum gönnen — dann wird „Der Strandwanderer" eines der besten Werke sein, durch die den Kunstformen der Natur neue begeisterte Freunde gewonnen werden.

R. Francé.



Kosmos-Korrespondenz.

Das Farbenhören. G. L., Stuttgart. Jenen Angaben gegenüber verhält sich die Wissenschaft bisher sehr skeptisch; sie scheinen auch nach allem stark übertrieben. Dagegen entstehen in der Tat bei manchen Menschen Farbenempfindungen durch Gehöreindrücke. Das Phänomen des Farbenhörens, das die Engländer „colour hearing" nennen, hat schon seit geraumer Zeit die Aufmerksamkeit der Physiker wie der Physiologen erregt und ist von einer Reihe namhafter Gelehrter beobachtet und studiert worden. An und für sich kann es ja nicht wunder nehmen, daß zwischen Tönen und Farben nahe Beziehungen bestehen, da Ton wie Licht durch sich fortpflanzende Schwingungen erzeugt werden und somit verwandte Daseinsbedingungen besitzen. Die meisten Menschen nehmen bei der Erregung des Gehörsinnes keine Begleiterscheinungen aus dem Gebiete anderer Sinne wahr, sondern sie hören bloß hohe oder niedere, helle oder dumpfe, starke oder weichere Töne; bei einzelnen Personen wurde aber eine gleichzeitige Tätigkeit verschiedener Sinne beobachtet. Lombroso z. B. fand bei seinem darauf bezüglichen Versuchen 5 Prozent der beobachteten Personen zu solcher „Synopsie" geneigt. Besonders gibt es Menschen, die in Verbindung mit gewissen Tönen eine Farbenempfindung haben, wobei derselbe Ton stets die gleiche Farbe erscheinen läßt, aber immer nur bei der gleichen Person, während eine andere statt des Blau vielleicht Gelb sieht. Der verstorbene Komponist Joachim Raff empfand auch die verschiedenen Musikinstrumente in verschiedenen Farben; für ihn war beispielsweise die Flöte azurblau, die Oboe gelb, das Horn grün, die Trompete scharlachrot und das Flageolet dunkelgrau. In der englischen medizinischen Zeitschrift „Lancet" berichtete vor einiger Zeit Dr. W. S. Colman über eigene Beobachtungen, in denen er das Hören von Farben feststellen konnte und die er in zwei Gruppen scheidet. In der einen wurden transparente, oft sehr prächtige Farbenempfindungen bei gewissen Tönen, Vokalen, Noten oder bestimmten musikalischen Instrumenten ausgelöst; in der andern entstanden Farbenempfindungen bei der Aussprache oder bloßen Vorstellung von Buchstaben oder geschriebenen Worten, so daß jeder Buchstabe in einem bestimmten Farbenton gesehen wurde. Dr. Colman rechnet diese Erscheinung zu den Assoziations-Empfindungen, analog der Empfindung der „Gänsehaut", die manche Personen überläuft, wenn sie einen Schieferstift auf der Tafel kritzeln hören. Die erregten Farbentöne sind sehr bestimmt und karakteristisch für den bestimmten Ton und verändern sich nicht mit der Dauer der Empfindung, sind aber kaum für zwei Personen die gleichen. Der italienische Forscher Lusama nimmt zur Erklärung des Farbenhörens an, daß die Nervenzentren (Ganglien) des Gehörsinnes mit denen des Gefühls- und Farbensinnes durch verbindende Nervenfasern in engen Zusammenhang treten, und daß durch solche Nervenverbindungen, die bei einzelnen Menschen mehr als bei anderen entwickelt sind, die Ausstrahlung der Gehirnreize von den Gehirnzentren zu den Ganglien der Licht- und Farbenperzeption wesentlich erleichtert wird.

Mitglied 1053: Sie haben wahrscheinlich den sogenannten Bishoffschen Ring gesehen, der die Sonne zuweilen in einem Abstande von 14° bis 22° umgibt. Man wurde zuerst 1883 auf ihn aufmerksam, als die großen vulkanischen Ausbrüche in der Sundastraße bedeutende Mengen von feinstem Staub in die oberen Regionen der Atmosphäre befördert hatten, die mit diesem Sonnenring auch die Ursache des sogenannten Nebelglühens waren. 1886 verloren sich diese Erscheinungen und zeigten sich erst wieder seit der Katastrophe auf Martinique. Die Wolke, die Sie gleichzeitig vor der Sonne gesehen haben, hat mit der Erscheinung selbst nichts zu tun, kann aber als Schirm gewirkt haben, der Ihnen durch Abhaltung des hellsten Sonnenlichtes den Ring deutlicher hervortreten ließ.

Dr. M. Wilhelm Meyer.

Geschwindigkeiten des Lichts und der elektrischen Wellen. O. L., Köln a. Rh. Schon 1889 hat H. Hertz nachgewiesen, daß die elektrischen Schwingungen sich als Wellenbewegung oder als Strahlen elektrischer Kraft mit einer Geschwindigkeit fortpflanzen, die der des Lichts mit 300 000 km in der Sekunde wahrscheinlich gleich ist. Man findet vielfach angegeben, daß dies die höchsten bisher der Forschung erschlossenen Bewegungsgrößen seien. Die Elektrizität in einem oberirdischen Telegraphendraht erreicht z. B. nur 36 000 km in der Sekunde, jedoch soll der von der Entladung einer Leydener Flasche ausgehende Strom nach J. Jackson einen Kupferdraht von 0,0017 m Durchmesser mit einer Schnelligkeit von 463,300 km durchlaufen.

Inhalt von Heft 6.

Geschäftliche Mitteilungen.



Himmelhoch
über allen
optischen Massen-Erzeugnissen
Prismengläser
von Mk. 120,— an
ermässigte Preise
Touristengläser
von Mk. 50,— an
stehen
die weltberühmten
Voigtländer Ferngläser

Beiblatt zum Kosmos.

Das Beiblatt enthält offizielle

Bekanntmachungen und Nachrichten.

Naturwissenschaftliche Gesellschaften, Museen u. s. w. sind frdl. eingeladen, diesen Teil unserer Zeitschrift als Publikationsmittel zu benützen.

Kongresse und Versammlungen. In Weimar fand zu Pfingsten der 2. Deutsche Erziehungstag statt, wie im Vorjahr von dem rührigen Herausgeber der „Blätter für deutsche Erziehung", Arthur Schulz, einberufen. Es sprachen am 1. Tag Arthur Schulz-Friedrichshagen über „Die Prinzipien der natürlichen Erziehung"; der Herausgeber des „Hauslehrers" Berthold-Otto-Großlichterfelde über „Der geistige Verkehr mit Kindern"; Prof. Dr. Ludwig Gurlitt-Steglitz über „Die Erziehung zur Wahrhaftigkeit" und Prof. Dr. Paul Förster-Friedenau über „Die Stellung des Gymnasiums zur Kultur". Am zweiten Tage: Dr. Georg Liebe-Waldhof-Elgershausen über „Die Ausbildung des Leibes"; Frl. Dr. Selma v. Lengefeld-Weimar über „Die Erziehung zur deutschen Frau und Mutter"; Bildhauer Hermann Obrist-München über „Falsche und richtige Wege in der Kunsterziehung" und Pastor Friedrich Steudel-Bremen über „Unser Religionsunterricht". Das diesen aktuellen Vorträgen entgegengebrachte rege Interesse läßt erhoffen, daß diese Bewegung zur Reformierung der Schule nach den Forderungen der Natur (Anschauungs-Unterricht, Erziehung zum entwicklungsgeschichtlichen Denken) immer mehr erstarken und sich ausbreiten wird. — Am 14. Juni trat in Stuttgart die 6. Jahresversammlung des Allgem. deutschen Vereins für Schulgesundheitspflege zusammen. — In Bremen fand am 15. Juni die Hauptversammlung des Verbandes deutscher Chemiker statt. — Die 4. gemeinsame Versammlung der Deutschen und Wiener Anthropologischen Gesellschaft findet vom 28. bis 31. August in Salzburg statt; es ist dies gleichzeitig die 36. allgem. Versammlung der Deutschen Anthropolog. Gesellschaft. — Auf der 77. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte, die in Meran vom 24. bis 30. September abgehalten wird, sprechen in zwei allgemeinen, jedermann zugänglichen Versammlungen Professor Dr. W. Wien-Würzburg über Elektronen; Dr. Nocht-Hamburg über Tropenkrankheiten; Professor Dr. H. Molisch-Prag über Lichtentwicklung in den Pflanzen; Professor Dr. Dürck-München über Beri-Beri und intestinale Intoxikationskrankheiten im malaiischen Archipel; Dr. Neißer-Breslau über Individualität und Psychose und Joseph Wimmer-Wien über Mechanik der Entwicklung der tierischen Lebewesen.

Eine hervorragende Schenkung an die Hamburger Sternwarte. Anläßlich der Neuerrichtung der Hamburger Sternwarte hat Herr Eduard Lippert in Hohenbuchen, ein geborener Hamburger, den Betrag von 50000 Mk. zur Anschaffung eines großen photographischen Fernrohres zur Verfügung gestellt. Der durch vielfache humanitäre Bestrebungen und durch die Gründung gemeinnütziger Institute rühmlichst bekannte Stifter hat sich durch dieses neue Opfer zugunsten der wissenschaftlichen Forschung ein schönes bleibendes Denkmal gesetzt. Die Hamburger Sternwarte (gegründet 1825), die gegenwärtig von Prof. Dr. R. Schorr geleitet wird, hat während der 80 Jahre ihres Bestehens eine immer ungünstigere Lage erhalten, so daß die astronomischen Beobachtungen stark beeinträchtigt wurden. Mit der Vergrößerung der Stadt haben Rauch, Licht, Lärm und Erschütterungen in der höchst verkehrsreichen Gegend am Millerntor ständig zugenommen. Aus diesem Grunde ist man, da auch die Instrumente teilweise bereits veraltet sind — das 9½ zöllige Äquatorial stammt aus den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts —, nunmehr einer Reorganisation der Sternwarte näher getreten und hat ihre Verlegung aus dem Weichbilde der Stadt nach dem 16 km weit draußen an der Hamburg-Berliner Bahn liegenden Bergedorf beschlossen; Senat und Bürgerschaft haben bereits den Ankauf eines für den Neubau des Instituts geeigneten Terrains auf dem Gojenberge bei Bergedorf genehmigt. Es steht daher zu hoffen, daß das von Herrn Eduard Lippert der neuen Sternwarte in hochherziger Weise geschenkte photographische Teleskop bald in Wirksamkeit treten und einen wesentlichen Beitrag zu den Fortschritten der astronomischen Wissenschaft liefern werde. Arthur Stentzel.

In einem Aufsatz: „Die Gefährdung der Lüneburger Heide", den Dr. L. Reh in Nr. 25 der „Umschau" (Frankfurt a. M.) veröffentlicht und dessen Ausführungen wir in allen Punkten beipflichten, wird mit Nachdruck und Wärme für die Erhaltung des eigenartigen und reizvollen Heidecharakters jenes Gebiets eingetreten. Dieser ist gegenwärtig nämlich ernstlich bedroht und wird, wenn es so weiter geht, in einem Menschenalter verschwunden sein, weil der preußische Staat eine höhere Rente aus dem Heideboden zu ziehen hofft, wenn er ihn mit kümmerlich gedeihenden Föhren aufforstet. „Wir spotten über die Yankees, die Dollarleute," hebt der Verfasser zum Schluß treffend hervor, „und doch, wie unendlich höher stehen sie als wir, die wir nur nach dem größten Geldgewinn fragen. Man denke an ihren Nationalpark, der zwar wenig größer als die Lüneburger Heide ist, aber mit Aufwand großer Mittel erhalten werden muß, während die Heide, so wie sie ist, Nutzen abwirft. Und wir könnten nicht wenigstens einen Teil der Heide, sei es auch nur die Binnenheide, die Umgebung des herrlichen Wilseder Berges, mit seiner einzigen Fernsicht, mit den in der Sonne wie frischer Schnee glänzenden Dünenbildungen und den gewaltigen Gletschermoränen ursprünglich erhalten? Wir könnten nicht die machtvollen Gräber germanischer Recken aus der Umgebung „militärisch gedrillten" Kieferngeheges befreien? Und wenn die Regierung glaubt, nicht auf den klingenden Gewinn aus der Heide verzichten zu können, findet sich kein Privatmann in Deutschland, der ihr die Binnenheide, dieses einzigartige, herrlichste Naturdenkmal unseres Vaterlandes abkauft, um sie in ihren ursprünglichen Zustand zurückzuversetzen und darin zu erhalten?!" —

Diejenigen unserer Mitglieder, welche **Lehrer** sind, möchten wir wiederholt auf den „Deutschen Lehrerverein für Naturkunde" aufmerksam machen, der seinen Mitgliedern besonders viel bietet und der seinen Sitz bekanntlich in Stuttgart hat.



Bekanntmachungen
des
Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

In der heutigen Nummer sind am Schluß zwei Einladungen, unserem „Kosmos“ beizutreten, eingeheftet. Wir bitten unsere Mitglieder, diese Einladungen, die sich leicht herausnehmen lassen, mit Namen und einer kurzen Empfehlung versehen, an Bekannte zu versenden, damit eine weitere Steigerung unserer Abonnentenzahl herbeigeführt wird.

Können wir den neuen Jahrgang mit mindestens 15 000 Mitgliedern beginnen, dann können wir auch unsere Zeitschrift monatlich mindestens einmal erscheinen lassen; wir bitten daher um recht rege Werbetätigkeit.

Mitglieder, die unsere Zeitschrift und die Veröffentlichungen nicht regelmäßig erhalten, bitten wir, immer zuerst bei der zuständigen Buchhandlung oder Postanstalt zu reklamieren. Erst wenn dort eine Reklamation fruchtlos ausfällt, bitten wir um direkten Bescheid.

Diejenigen Mitglieder, welche die Zeitschrift und Veröffentlichungen durch die Postzeitungsstelle (also nicht direkt unter Kreuzband) erhalten, werden dringend gebeten, bei jedem Adressenwechsel die Überweisung an die neue Adresse bei dem zuständigen Postamt selbst zu beantragen und uns gleichzeitig durch Postkarte davon zu unterrichten; andernfalls entstehen uns nur unnötige Unkosten.

Den Kosmosmitgliedern stehen zu Ausnahmepreisen zur Verfügung:

I. Ordentliche Veröffentlichungen d. J. 1904:

Diese werden den neueintretenden Mitgliedern gegen den nachträglich zu entrichtenden Jahresbeitrag für 1904 (Mk. 4.80) geliefert. Da jedoch das Literaturblatt 1904 vollständig vergriffen ist, so werden an dem Mitgliedsbeitrag 1904 80 Pfg. abgezogen. Die neuen Mitglieder erhalten also auf Wunsch:

Bd. 1. **Bölsche, Abstammung des Menschen** | Bd. 3/4. **Zell, Ist das Tier unvernünftig?**
Bd. 2. **Meyer, Weltuntergang** | Bd. 5. **Meyer, Weltschöpfung**

geheftet für Mk. 4.—. In 4 Ganzleinwandbänden gebunden für Mk. 6.20.
Der Bestellung ist Abschnitt 4 oder 5 der Mitgliedskarte 1905 beizufügen.

II. Außerordentliche Veröffentlichungen:

Bölsche, Wilhelm: Der Sieg des Lebens. Mitgliedspreis geh. M. —.80, fein geb. M. 1.50. (Preis für Nichtmitglieder M. 1.—, bezw. M. 2.—.)
Allen Freunden Bölsches warm zu empfehlen. Zu Geschenken sehr geeignet.

Francé, R. H.: Das Leben der Pflanze. Näheres Seite 192. Lieferung 1 dieses prächtigen Werkes ist durch jede Buchhandlung zur Ansicht erhältlich. Mitglieder, welche mittelst der diesem Heft beigegebenen Bestellkarte auf das Werk abonnieren, erhalten jede zehnte Lieferung kostenlos.
Erschienen sind bis jetzt 6 Lieferungen.

Jäger, Prof. Dr. Gust.: Das Leben im Wasser (Neue Ausgabe). Näheres nebenstehend.
Sauer, A.: Mineralkunde. Abteilung II ist soeben erschienen. Näheres nebenstehend.

Ferner können wir liefern, solange Vorrat, das
Staub-Buch (Näheres s. S. 193) in leicht beschädigten Exemplaren statt M. 4.— für M. 2.15.

Unsere Ausnahmepreise stellen eine Vergünstigung dar, die
ausschließlich nur für unsere Mitglieder
gilt. Nichtmitglieder zahlen erhöhte Preise; es ist daher zur Ausübung einer wirksamen Kontrolle unbedingt notwendig, daß unsere Mitglieder den Originalbestellzettel benützen und den betr. Abschnitt mit der Mitgliedsnummer aufkleben; andernfalls wird der gewöhnliche Ladenpreis berechnet.

Der Bezug erfolgt am besten durch diejenige Buchhandlung, durch deren Vermittlung das betr. Mitglied den Kosmos erhält.



Subskriptions-Einladung.

Dem Wunsche zahlreicher Mitglieder folgend, veranstalten wir, wie der in Heft 5 Seite 156—159 abgedruckte ausführliche Prospekt besagt, eine neue Ausgabe von

„Jäger, Das Leben im Wasser".

Dieser Neudruck wird diesmal nach Fertigstellung zu dem für ein derartiges umfangreiches Werk

ganz außerordentlich billigen Preise

von **M. 4.50** dem Publikum dargeboten werden.

Um nun die Anschaffung jedermann zu ermöglichen und dem vom Verfasser vollständig neu durchgearbeiteten und neu illustrierten Buche die **denkbar weiteste Verbreitung** zu geben, haben wir uns entschlossen, unsern Mitgliedern das schöne Werk vor dem Erscheinen zu einem **noch billigeren,**

nur die eigenen Kosten deckenden Subskriptionspreis

anzubieten, der sich ganz nach der Höhe der vor dem Beginn des Druckes einlaufenden Bestellungen richtet.

Gehen z. B. weniger als 2000 Bestellungen ein, so kostet ein Exemplar M. **1.30**
bei 2—4000 „ . . . . „ **1.20**
„ 4—5000 „ . . . . „ **1.10**
„ 5000 und mehr Bestellungen . . . . „ **1.—**

Wird das Buch kartoniert bestellt, so tritt ein Zuschlag von 60 Pf. ein. Jedes Mitglied hat das Recht, 3 Exemplare zu beziehen.

Das Subskriptionsrecht zu ermäßigtem Preise haben wir der neu eintretenden Mitglieder wegen **bis Ende September 1905** verlängert. Das Buch ist

zu Geschenken sehr geeignet

(auch für die reifere Jugend).



R. H. Francé

Das Leben der Pflanze.

Von dem Werk, für das ein Umfang von 7—8 Bänden (90—105 Lieferungen) in Aussicht genommen ist, erscheint zunächst:

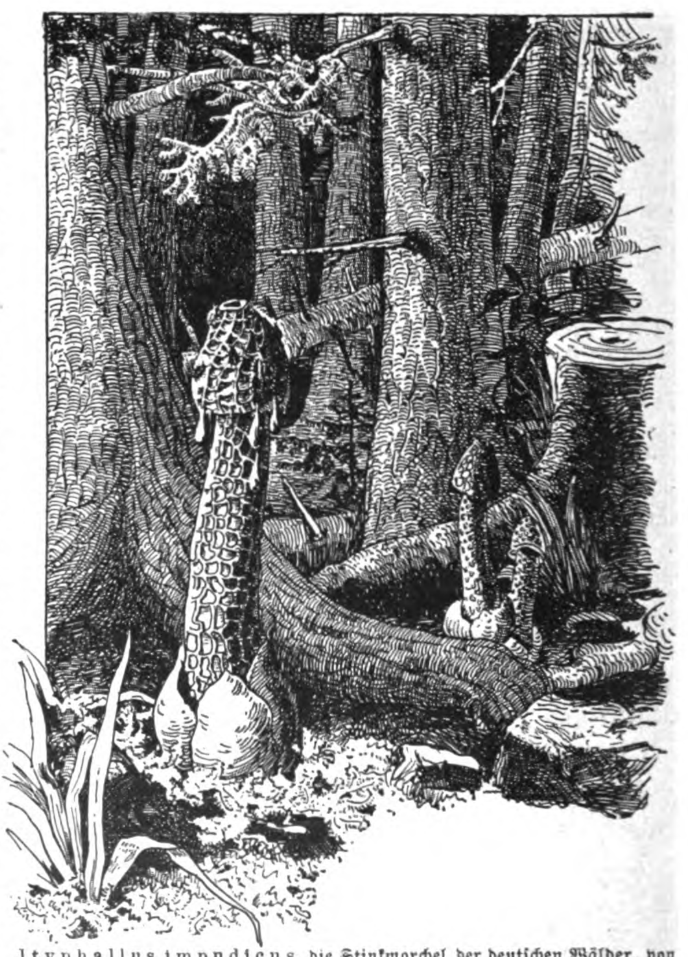
Abteilung I. Das Pflanzenleben Deutschlands und der Nachbarländer.

Diese erste Abteilung, von welcher bisher 6 Lieferungen erschienen sind,

wird auch einzeln abgegeben

und umfaßt insgesamt 26 Lieferungen à M. 1.— (mit etwa 350 Abbildungen und 50 Tafeln und Karten in Schwarz- und Farbendruck). **Lieferung 1 steht gerne zur Ansicht zu Diensten** (**durch jede Buchhandlung oder direkt**).

Dr. M. Wilhelm Meyer (Urania-Meyer) schrieb kürzlich: „Francé weiß in seinem „Leben der Pflanze" diese unserem menschlichen Empfinden nahe zu bringen, wie Brehm die Tiere. Und so belebt sich wirklich bei der Lektüre des weit angelegten Werkes die bunte Welt der Pflanzen wieder, die in unserem tieferen Interesse durch den Schematismus schulmeisterlicher Zeiten systematisch erstickt worden war. Die Pflanze beseelt sich, wird unseresgleichen, wir sehen sie mitringen in demselben Streben nach höherer Vollkommenheit, wie wir, und dem denkenden Leser wird die Verfolgung dieser Lebensäußerungen nur noch wesentlich interessanter dadurch, daß sie in einer ganz anderen Sphäre vor sich gehen als in der uns stammverwandten Welt der Tiere. Es ist, um mit Francé selbst zu reden, „wie wenn wir auf einen anderen Planeten verschlagen, nur aus dem wogenden Getriebe einer dortigen Bevölkerung, die ohne jede weitere Analogie zu menschlichen Sitten dahinlebt, die geschriebenen und ungeschriebenen Gesetze ihrer Länder erkennen sollten." Ein echter Popularisator ist Francé, vom strengen Geist der Wissenschaft sowohl, wie von der belebenden Wärme des Poeten durchdrungen, der überall die Schönheit der Natur in ihren gesetzmäßigen, wenn auch uns noch oft tief geheimnisvollen Zusammenhängen sieht. Ich bin überzeugt, daß jedermann, der die Natur liebt, auch wenn er sich vorher gar nicht im besonderen für die Pflanzenwelt interessiert hat, durch dieses Werk viele genußreiche Stunden haben wird.



Ityphallus impudicus, die Stinkmorchel der deutschen Wälder, von Insekten besucht. Nach der Natur gezeichnet von R. Oeffinger.

Kosmosmitglieder, welche mittelst der diesem Heft beigegebenen Karte das Werk (entweder das ganze oder nur die erste Abteilung = 26 Lieferungen) bestellen, erhalten jede zehnte Lieferung (also Lieferung 10, 20, 30, 40 u. s. w.) kostenlos geliefert.

Angebotene Bücher:

In dieser Abteilung finden angebotene Bücher von Antiquaren und Privaten Aufnahme zum Preise von 10 Pfg. für die zweigespaltene Petitzeile.

C. W. d. d. Geschäftsstelle d. Kosmos, Stuttgart, Blumenstr. 36 B verkauft nachstehende tadellos erhaltene naturwissenschaftliche Werke zu den beigesetzten Preisen:

Bayer, Joh. N., Praterflora. Beschreibg. der i. k. k. Prater u. in d. Brigittenau ausserh. der Gärten wildwachs. u. angebauten Pflanzen. Wien 69. 104 S. 8°. br. (ℳ 2.—) . . . ℳ —.80.

Corneli, R., Der Fischotter, dessen Naturgesch., Jagd u. Fang nebst e. Abhdlg. über d. Otterhund u. dessen Gebrauch. Berl. 85. Mit 30 Hlzschn. 148 S. gr. 8° br. (ℳ 3.—) . ℳ 1.20.

v. Ettinghausen, Const., Photograph. Album d. Flora Oesterreichs. Wien 64. Mit 173 Taf. 319 S. gr. 8° br. (ℳ 10.—) . . ℳ 3.—.

Falb, Rud., Ueber Erdbeben. Wien 95. 195 S. 8° br. (ℳ 3.—) . . . . ℳ —.80.

—,— Das Wetter u. d. Mond. Eine meteorol. Studie. Wien 92. 131 S. 8° br. (ℳ 1.50) ℳ —.50.

—,— Kritische Tage, Sintfluth und Eiszeit. Wien 95. 163 S. 8° br. (ℳ 3.—) . ℳ —.80.

Hallier, Ernst, Grundzüge der landschaftl. Gartenkunst; eine Aesthetik d. Landschaftsgärtnerei. Lpzg. 96. Mit 1 Portr. u. 41 Zchng. in Hlzschn. 236 S. gr. 8° br. (ℳ 4.—) ℳ 1.60.

v. Kadich, Dr. Hans, Der stichelhaarige deutsche Vorstehhund. Ein monograph. Beitrag zur Gesamtkynologie. Berlin 88. Mit 30 Ill. 183 S. 8° Orig.-Lwdb. (ℳ 5.—) . . . . . . ℳ 1.50.

Knapp, Josef Armin, Die bisher bekannt. Pflanzen Galiziens u. der Bukowina. Wien 72. 520 S. gr. 8° br. (ℳ 12.—) . . . . ℳ 3.50

Krementz, A., Der Bär. Ein Beitrag z. Naturgesch desselben u. z. Jagd auf Bärwild. Berlin 88. 95 S. 8° br. (ℳ 2.—) . . . . . . ℳ 1.—.

Lehmann, R., Die lebenden Schnecken und Muscheln d. Umgegend Stettins u. in Pommern mit bes. Berücks. ihres anatom. Baues. Kassel 73. Mit 22 Taf., enthalt. die Abbildg. v. 106 Arten. 328 S. 8° Lwdb. (ℳ 14.—) . . . . ℳ 4.—.

Maly, Dr. Jos. K., Flora von Steiermark. System. Uebersicht d. in Steiermark wildwachs. u. allg. gebauten blühenden Gewächse u. Farne. Wien 68. 303 S. 8° br (ℳ 4.—) . ℳ 1.—.

v. Martens, Prof. Ed., Die Weich- u Schaltiere, gemeinfassl. dargestellt. Lpzg. 83. M. 205 Abbildg. 327 S. 8° br. (ℳ 5.—) . . ℳ 1.—.

Murmann, O. Alexander, Beiträge z. Pflanzengeographie d. Steiermark m. bes. Berücks. d. Glumaceen. Wien 74. 224 S. 8° br. (ℳ 3.—) ℳ 1.—.

Stoltz, M. J. L., Ampelographie Rhénane ou description caractéristique, histor. synonymique, agron. et écon. des cépages les plus estimés et les plus cultivés dans la vallée du Rhin, depuis Bàle jusqu'à Coblence. Paris 52. M. 26 handkolor. Taf. 264 S. 4° br. (ℳ 40.—) . . . ℳ 12.—.

Wettstein, Dr. H., Die Stömungen des Festen, Flüssigen u. Gasförmigen u. ihre Bedeutg. für Geologie, Astronomie, Klimatologie u. Meteorologie. Zürich 80. Mit 29 Holzschn. u. 25 Karten. 406 S. 8° br. (ℳ 8.—) . . . . . ℳ 1.20.

v. Zepharovich, V., Mineralog. Lexikon für das Kaisertum Oesterreich. 3 Bde. (Bd. III enthält die Nachträge aus den Jahren 1874—91 u. die Generalregister. Nach des Autors Tode herausgegeben von F. Becke.) Wien 59—93. 1544 S. gr. 8° br. (ℳ 29.—) . . . ℳ 12.—.

Zsigmondy, Dr. Emil, Im Hochgebirge. Wanderungen. Lpzg. 89. Mit viel. Illustr. i. Text u. Vollb. 365 S. gr. 8°. Orig.-Lwdb. (ℳ 25.-) ℳ 7.50.

Mitgl. No. 5800 d. d. Geschäftsstelle d. Kosmos, Stuttgart, Blumenstr. 36 B bietet an:

Lehmann, G., Die Mobilmachung v. 1870/71 tadellos wie neu, aber beschnitten. Berlin 1905 (statt ℳ 6.—) ℳ 3.75.

Wilh. Jacobsohn & Co., Buchhdlg. u. Antiquariat, **Breslau V,** offerieren gegen Postnachnahme:

Zimmermann, Chemie für Laien, 9 Bde. illustr. geb. für ℳ 6.—. — Brehm-Schödler, illustr. Tierleben, Volksausg. 3 Bde. geb. ℳ 10.—. — Humboldt's Kosmos, grosse Oktavausgabe, 5 Bde. (selten!) geb. ℳ 15.—. — Meyers grosser Handatlas, 1866, koloriert (statt ℳ 30.—) für ℳ 5.—. — Geschichte d. Erde u. ihrer Schöpfung, Geologie, 10 Werke v. Burmeister, Rossmässler, Volges, Ule u. a., illustr., (früher. Ladenpreis ca. ℳ 80.—) zus. für nur ℳ 10.—. — Sammlg. v. 22 Bdn. deutscher Klassiker: Kompl. Werke von Schiller, Körner, Kleist, Seume, Auswahl von Goethe, ferner Shakespeare, gebd. gut erhalten für ℳ 15.—. — Berghaus, Physikal. Atlas. 1852. 8 Teile in 6 Foliobänden gebd. (ℳ 75.—) für ℳ 12.—.

Gesuchte Bücher etc., Tauschangebote.

Wir bitten besonders unsere Mitglieder, diese Abteilung zu benützen. Preis für die zweigespaltene Petitzeile für Mitglieder 6 Pfg., für Nichtmitglieder 10 Pfg.

Mitglied No. 5224 d. d. Geschäftsstelle d. Kosmos, Stuttgart, Blumenstr. 36 B sucht zu kaufen: Gutes, wenn auch gebrauchtes Mikroskop. Aufbewahrungs-Schrank für Mineralien und Petrefakten.

Alfred Motyka (Mitgl. 5482) in **Boryslaw** (Galizien) verkauft preiswert:

Fernrohr

2" Objektiv, 24, 48 und 96 fache astronomische, 32 fache terrestrische Vergrösserung.

Eine schöne

Eiersammlung

— 300 Stück —

in 150 Arten nebst **Straussei** ist für ℳ 30.— incl. Verpackung zu verkaufen.

H. Hintze
Neuwarp i. P.

Besitze eine grosse Auswahl von vielen tausenden der schönsten **Käfer** aus Afrika, Amerika, Asien und Australien. Preisliste gratis und franko, Auswahlsendungen auf Wunsch. Sehr billige Preise. Kleine Sammlungen schon von ℳ 10.— an. Tausch jederzeit angenehm. Kauf besserer Arten gegen Cassa. Auch Zikaden, Riesenspinnen, Riesenwanzen, Skorpione etc. in grosser Anzahl vorrätig.

Friedr. Schneider
BERLIN N. W.
Zwinglistrasse 7II.

Tauschangebot: 10 mm Funkeninduktor (ℳ 20.—), Geisslersche Röhre (1,25), 2 Glühlampen (4 Volt), Elektromotor (ℳ 12.—), 3 gebr. 25 cm Standkohlenelemente, Kohle und Zink für 8 Chromsäure-Elemente, Schaltbrett für 9 Leitungen, 2 Aus- und 1 Umschalter tausche gegen naturwissenschaftl. Apparate, Bücher oder Sonstiges.
C. Lüttgens, Rendsburg i. Holstein.

v. Unrug (Mitgl. 1930) in **Posen West 7** verkauft spottbillig:
Wertvolle Steinsammlung, 180 Stück, grossenteils Versteinerungen, viele geschliffen, Erze, Pfeilspitzen etc. umständehalber für 20 ℳ.

Bezugsquellen für unsere Mitglieder

besonders für Sammler von Büchern, Naturalien u. s. w.

Es finden nur Firmen Aufnahme, die von mindestens zwei Mitgliedern empfohlen oder dem Gesellschaftsausschuss selbst bekannt sind (Aufnahmegebühr M. 12.— pro Jahr).

Antiquare:

Martin Boas, Berlin NW. 6.
W. Jacobsohn & Co., Breslau.
Hans Schultze, Dresden-A. I.

Astronomische Fernrohre grössere u. kleinere vermittelt sehr preiswürdig
Prof. Dr. Herm. J. Klein, Köln-Lindenthal.

Mikroskope:

E. Hartnack, Potsdam.
F. W. Schieck, Berlin S. W. 11, Halleschestr. 14.
Theod. Schröter, Leipzig-Connewitz, Friedrichstrasse 5—7. Auch Utensilien aller Art etc.

Mineralien:

Siebenbürger Mineralien-Niederlage
(A. Brandenburger, Verespatak-Siebenbürgen.)

Photographische Bedarfsartikel:

Actien-Gesellschaft für Anilin-Fabrikation („Agfa"-Artikel), Berlin SO. 36.
Camera-Grossvertrieb „Union" Hugo Stöckig & Co., Dresden-A.
Romain Talbot, Berlin, Kaiser Wilhelmstr. 46. (Luna-Papier etc.)
Voigtländer & Sohn, Braunschweig. (Cameras.)

Projektionsapparate f. Vorträge etc.

Hch. Trillich, Rüppurr-Karlsruhe i. B.

Verlangen Sie bitte bei Bedarf meine Liste über

Biologische Glasgeräte

für Aquarien, Mikroskope etc.

Glaskästen, ferner **chemische Apparate** und **Glas-Instrumente** in jeder Ausführung.

Heinrich Besser, Jlmenau i. Thür.

Antilopengehörne ca. 40 verschiedene Arten deutsche und sibirische Rehgehörne, Gemskrikl Geweihe v. Elch, Renntier u. verschiedenen Hirscharten auch Paarstangen offerieren
Weise & Bitterlich, Ebersbach (Sachsen).
Steinbockgehörne v. 6 Mk.; Gazellengehörne v. 1 Mk. an. 5 Hirschgeweihe sortiert indische, japan. und virgin. 6 und 8-Ender und 2 Gazellengehörne schädelecht für 20 Mark. Schildkrötenpanzer, Haifischgebisse, Hirsch- u. Rehköpfe.



1905. Kosmos. Heft 7.

Handweiser für Naturfreunde.

Herausgeber:
Kosmos, Gesellschaft d. Naturfreunde
Stuttgart.

Redaktion:
Friedrich Regensberg
Stuttgart.

Meteorologische Umschau.

Die Meteorologie oder Witterungskunde behandelt die Vorgänge und Erscheinungen in der Lufthülle und ihre Rückwirkungen auf die Oberfläche unserer Erde — einen Gegenstand also, der unmittelbar und allgemein in sämtliche Lebensverhältnisse eingreift. Darauf sind wir im Laufe dieses Jahres wiederholt besonders nachdrücklich aufmerksam gemacht worden: das erste Mal, als am 6. und 7. April ein plötzlicher Rückschlag in der Witterung mit starker Kälte und Schneetreiben eintrat — ein förmlicher Wettersturz, der sich über ganz Deutschland, Österreich und die Schweiz ausdehnte. Ein solcher wiederholte sich dann im Juli, als es nach einer langen Periode ungewöhnlicher Hitze am 5. und dann wieder am 10. und 11. August zu einem Umschlag kam, der in den österreichischen Bergländern, Bayern und Württemberg, Baden und Elsaß, wie in Schlesien, Sachsen und am Rhein durch schwere Gewitter mit Hagelschlag, durch Orkane und Wolkenbrüche vielerwärts große Verheerungen anrichtete. In den Bergen fiel überall Schnee. Bei einem Wolkenbruch, der am 29. Juli über Halle niederging, fiel innerhalb zweier Stunden ein Sechstel der gesamten Niederschlagsmenge eines Jahres. Auf 1 qm Fläche fielen in dieser Zeit 83 Liter Wasser; die aus den Straßen abfließende Regenmenge, die von den Kanälen aufgenommen werden mußte, betrug 830000 cbm, das 300fache der gewöhnlichen Abflußmenge. Und endlich der jüngste Wettersturz am 28. und 29. August, der von den tessinischen und venezianischen Alpen bis nach England zu verzeichnen war.

Derartige sommerliche Wetterkatastrophen lehren immer wieder und wirken um so unheimlicher, als sie ausnahmslos völlig überraschend eintreten, während die elementaren Ereignisse im Winter und Frühjahr fast immer durch große Stürme oder plötzliche Schneeschmelze bewirkt werden. Beinahe regelmäßig treten die ersteren, abgesehen von den großen Wolkenbrüchen im Gebirge, in Begleitung von Gewittern auf. Als Gewitter bezeichnen wir bekanntlich die unter den Erscheinungen von Blitz und Donner vor sich gehenden elektrischen Entladungen der Wolken, die meistens von starken Regengüssen, zuweilen auch von Hagel begleitet sind, in vielen Fällen auch von Gewitterstürmen. Die Gewitter, die zu den großartigsten Naturerscheinungen gehören, sind immer an die Entwicklung starker elektrischer Spannungen gebunden, die überall auftreten, wo heftige Luftströmungen, die senkrecht in große Höhen reichen, stattfinden. Je rascher Wasserdampf aufsteigt, um so größer ist die Reibung der einzelnen Bläschen an der Luft; dabei entsteht Elektrizität, die umsomehr an der Oberfläche der Bläschen haften bleibt, je rascher der Aufstieg und je mehr durch ihr Zusammenfließen Oberflächenteile verschwinden, deren Elektrizität sich auf der übrigen Oberfläche ausbreitet. Aus diesem Grunde sind die meisten Wirbelstürme, Tornados usw. von elektrischen Erscheinungen begleitet und gleichfalls als Gewitter zu bezeichnen. In den Gegenden der Windstillen um den Gleicher kommen deshalb fast ausnahmslos täglich Gewitter vor, während ihre Häufigkeit gegen die gemäßigte und kalte Zone hin abnimmt; gänzlich fehlen sie aber selbst in den arktischen Gebieten nicht. Als Teilerscheinungen bei Wirbelstürmen werden auch bei uns Gewitter beobachtet, die man dann als Wirbelgewitter bezeichnet; zu ihnen gehören nahezu sämtliche Wintergewitter. Dagegen ruft starke Erwärmung der Erdoberfläche die mehr lokalen Wärmegewitter hervor; die meisten von ihnen gelangen in den Nachmittagsstunden zur Entwicklung, während das Minimum auf die Nacht fällt. Nach Hellmanns Untersuchungen nimmt in Deutschland die durchschnittliche Jahresanzahl der Gewitter im allgemeinen von Nordost gegen Süd-

west zu; sie ist am größten in der oberrheinischen Ebene, an der Ostsee am geringsten. Die eigentliche Gewitterperiode beginnt bei uns schon im April; die meisten Gewitter fallen in Deutschland und Österreich-Ungarn auf die Monate Juni und Juli, während von Mitte August an ihre Zahl sehr rasch abnimmt.

Zur Erforschung der Gewittererscheinungen hat man gegenwärtig in dem größten Teile von Europa umfassende Einrichtungen getroffen. Den bei der Funkentelegraphie eine Hauptrolle spielenden Kohärer oder Fritter benutzte der russische Physiker Popoff zuerst zur graphischen Aufzeichnung jener Erscheinungen. Er brachte in einem Glasrohr zwei silberne Elektroden einander gegenüber an, zwischen denen sich versilberter Nickelstaub befand. Dieser wird leitend, sobald genügend starke elektrische Wellen zu dem Kohärer gelangen; er schließt dann den Strom, der durch elektromagnetische Vermittlung ein entsprechendes Schriftzeichen abgibt. Zugleich aber setzt er ein Klopfwerk am Kohärer in Bewegung, das den Metallstaub durcheinanderrüttelt, wodurch ihm die elektrische Leitfähigkeit genommen und der Strom wieder unterbrochen wird. Die Schwierigkeit bestand nun darin, den ursprünglichen Zustand des Kohärers nach jeder elektrischen Erregung sicher wieder herzustellen, da die gewöhnlichen Kohärer zu träge dazu sind, um nach jedem Blitzreiz genügend rasch zum früheren Zustand zurückzukehren. Diesem Übelstande half der von dem ungarischen Meteorologen P. J. Schreiber, Assistent der Sternwarte zu Kalocsa, konstruierte Gewitterregistrator ab. Bei diesem Apparat sind die silbernen Elektroden durch zwei kreuzförmig einander gegenüber gestellte Stahlnadeln ersetzt, während recht schwache Dauerelemente den durch den Kohärer zu schließenden Strom liefern. Auch dient dieser nicht selbst zum Zeichengeben und zum Zurechtklopfen des Kohärers, vielmehr wird dafür ein stärkerer Strom vermittelst einer durch ihn in Schwingungen versetzten Magnetnadel jedesmal auf kurze Zeit geschlossen. Gleich dem Empfänger bei der Wellentelegraphie wird auch dieser Apparat mit einer entsprechend langen Antenne (Drahtleiter) verbunden, für die ein in der Nähe vorübergeführter Telephon- oder Telegraphendraht genügt. Es hat dies den Zweck, möglichst viele Schwingungen der gleichen Herkunft behufs desto sichererer Wiedergabe aufzufangen. Der Schreibersche Gewitterregistrator ermöglicht es, elektrische Entladungen auf Entfernungen bis zu 400 Kilometer Entfernung aufzunehmen, doch kann sein Wirkungskreis auch beschränkt werden, indem man die Empfindlichkeit des Apparats durch Auseinanderstellen der Kohärernadeln entsprechend reguliert. Das Registrieren erfolgt durch einen Schreibhebel, der für gewöhnlich eine gleichmäßige Spiralkurve aufzeichnet, bei jedem Stromschluß dagegen zuckt und den Blitz, der diesen verursacht, durch einen kleinen Querstrich markiert. Diese Spiralkurve wird auf einer Scheibe verzeichnet, die das Gangwerk des Minutenzeigers einer Uhr in Umdrehung versetzt. Neuere Apparate benutzten statt der Scheibe eine von einem Uhrwerk gedrehte Trommel.

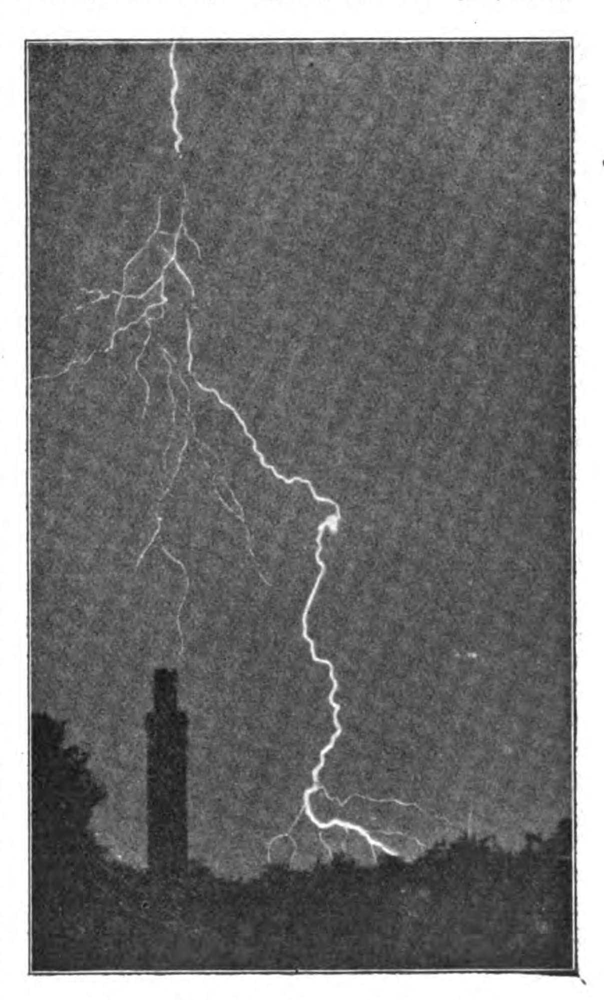
Am meisten charakteristisch für das Gewitter ist der Blitz, dessen Strahl „aus der Wolke, ohne Wahl" herniederzuckt, und dem das fürchterliche Donnergepolter mehr oder weniger schnell nachfolgt. Die Gewitterwolken stellen sozusagen gewaltige Magazine von freier Elektrizität dar, die in den Strahlen der Blitze entladen wird. Es gibt bekanntlich zwei verschiedene Elektrizitäten, eine positive und eine negative, die stets gleichzeitig räumlich getrennt auftreten, aber sich zu vereinigen streben. Wenn diese Vereinigung zustande kommt, verschwindet jede wahrnehmbare elektrische Wirkung, so daß anscheinend keine Elektrizität mehr vorhanden ist. Hingegen braucht man nur einen elektrischen Körper in die Nähe eines nicht elektrischen zu bringen, um diesen durch die verteilende Wirkung (Influenz) der in ersterem vorhandenen Elektrizität gleichfalls elektrisch zu machen. Diese Elektrizität ist alsdann naturgemäß die entgegengesetzte des ersteren. Sie suchen sich beide zu vereinigen, und es entsteht zwischen ihnen eine gewisse Spannung, bis unter Umständen ein überspringender elektrischer Funke die Vereinigung vollzieht. Die Ähnlichkeit des Blitzes mit einem elektrischen Funken war bereits 1708 dem Dr. Wall aufgefallen, allein erst B. Franklin bewies 1752, daß er tatsächlich ein solcher sei, indem er einen mit eiserner Spitze versehenen Drachen unter einer Gewitterwolke aufsteigen ließ und seiner naßgewordenen Schnur mittels eines darangebundenen Schlüssels Funken entlockte, ja sogar Leidener Flaschen mit dem „elektrischen Feuer" lud. Es sei hierbei bemerkt, daß die Atmosphäre nicht nur bei einem Gewitter, sondern auch bei ganz wolkenlosem Himmel und ruhiger Luft elektrische Erscheinungen zeigt, wie sich durch feine Elektroskope mit wirksamen Auffangvorrichtungen wahrnehmen läßt. Für gewöhnlich zeigt sich die Lufthülle unserer Erde dieser gegenüber positiv elektrisch, während die Erde selbst stets negativ geladen zu sein scheint. Man ver-



mutet, daß die atmosphärische Elektrizität auf Influenz beruht; übrigens ist es bisher noch nicht gelungen, eine vollständig genügende Erklärung der Gewitter wie auch des Blitzes aufzufinden. Festzustehen scheint jedoch, daß der vorhergehende Sturmwind, ebenso die Wolkenbildung und andere Nebenerscheinungen keine Folge, wie vielfach angenommen wurde, sondern vielmehr die Ursache der elektrischen Vorgänge sind.

Die Entstehung des Blitzes wird dadurch erklärt, daß die an ihrer Oberfläche mit freier — und zwar entweder positiver oder negativer — Elektrizität gefüllte Wolke auf die Körper der Erdoberfläche unter ihr eine influierende Wirkung ausübt, und daß, sobald die Anziehungskraft der entgegengesetzten Elektrizitäten den Widerstand der sie trennenden Luftschichten überwinden kann, eine Entladung stattfindet, bei der sich Licht und Wärme entwickelt. Während die Gewitterwolke die gleichnamige Elektrizität abstößt, die sich in die Tiefe der Erde begibt, zieht sie die gleichnamige an, mit der namentlich die Wassermassen, auch die unterirdischen, geladen werden. Die hochragenden Gegenstände, wie Bäume, Türme usw. bilden nur die Zwischenleiter. Die elektrische Spannung zwischen Wolken und Erde ist verschieden stark; sobald sie eine bestimmte Intensität erlangt, so vereinigen sich die Elektrizitäten durch den Blitz unter Benutzung der den geringsten elektrischen Widerstand bietenden Zwischenleiter. Oft genug kommt es auch vor, daß entgegengesetzte Spannungen in der Atmosphäre sich ausgleichen, so daß die Blitze oben in der Luft erfolgen. In der Regel aber durchbricht der Entladungsstrom der elektrischen Luftelektrizität die Luftschichten zwischen Wolke und Erde zu hervorragenden und zugleich leitenden Punkten der Erdoberfläche oder auf ihr befindlicher Gegenstände. Von dort aus geht er dann weiter zu ausgedehnten Leitermassen (wie z. B. Grundwasser, fließende oder stehende Gewässer, Netze ausgedehnter metallischer Leitungen usw.), die seine allseitige Ausbreitung in der Erde vermitteln. Das Einschlagen des Blitzes findet statt, sobald Erdoberfläche und eine ihr benachbarte Wolke entgegengesetzte elektrische Ladung von genügender Menge und Spannung erhalten.

Ziemlich allgemein ist die Meinung verbreitet, daß die G e f ä h r d u n g d u r c h B l i t z bei uns in neuerer Zeit beständig zunehme und zwar in ziemlich erheblichem Grade (für die Jahre 1850 bis 1880 wurde in runder Ziffer eine durchschnittliche Vermehrung der Blitzgefahr um das Dreifache herausgerechnet). Diese angebliche Zunahme wird nun aber, wie der „Schwäb. Merkur“ mitteilt, durch eine neue Veröffentlichung des preußischen Statistischen Landesamts in ein wesentlich anderes Licht gerückt, als es bei den früheren Arbeiten der Fall gewesen ist. „Die preußische Statistik beruht auf Meldungen der Polizeibehörden aus den Städten und der Landratsämter aus den ländlichen Bezirken. Während nach den älteren ‚Beiträgen zur Statistik der Blitzschläge in Deutschland‘ von G. Hellmann, die als Material die Mitteilungen mehrerer Feuerversicherungsanstalten benutzt hatten,



Photographische Aufnahme eines Linienblitzes.

und aus späteren Berechnungen eine Zunahme der Blitzschläge in auffallendem Maße eingetreten sein sollte, kann nach der unvergleichlich zuverlässigeren ‚Preußischen Statistik‘ wenigstens seit 1881 von einer Zunahme der Blitzschläge keine Rede sein. Besonders zu berücksichtigen ist der Umstand, daß erst seit 20 Jahren auch kalte Blitzschläge verzeichnet werden, während man sich früher auf die Zählung der warmen Schläge beschränkt hat. Es sei daran er-



innert, daß der Unterschied zwischen kalten und warmen Blitzschlägen nicht etwa in der Natur des Blitzes selbst liegt, sondern nur in der Verschiedenheit der Folge, indem einmal nur eine Zerstörung durch den eigentlichen Schlag, im anderen Fall aber noch eine solche durch einen entstehenden Brand geschieht. Die Zahl der zündenden Blitzschläge ist in Preußen im Jahr 1885 auf 1427 angegeben worden und hat seitdem beträchtlich geschwankt. So belief sie sich 1887 auf nur 766, stieg 1891 wieder auf 1212, fiel 1894 auf 976 und erreichte im folgenden Jahr 1895 den Höchstbetrag von 1620. Auf die niedrige Ziffer von 929 im Jahr 1898 folgte dann wieder der hohe Wert 1551 im Jahr 1899. In dem nächsten Jahr hat sich eine stetige Abnahme gezeigt, und 1902 wurden nur 824, 1903 nur 813 warme Schläge ermittelt. Die Zahl der kalten Blitzschläge ist allerdings fast stetig seit dem Jahr 1885 gestiegen, aber es liegt keine Veranlassung vor, daraus auf eine wirkliche Zunahme der Blitzschläge zu schließen, weil hier im Gegenteil die scheinbare Vermehrung nur auf einer genaueren Feststellung und Meldung beruhen kann. Interessant ist ferner das Verhältnis zwischen der Häufigkeit der Blitzschläge in den Städten einerseits und in den Land- und Gutsbezirken andererseits. Es stellte sich in den letzten Jahren ungefähr auf den Betrag von 1 zu 8. Ob man daraus in der bisher üblich gewesenen Weise folgern kann, daß der Blitzstrahl in den Städten häufiger ist, bleibt noch fraglich; einmal werden die Blitzschläge in den Städten selbstverständlich weit sicherer und vollständiger festgestellt, andererseits ist die Fläche der Städte im Verhältnis zu der des offenen Landes natürlich sehr gering. Der durch Blitzschläge verursachte Schaden ist in Preußen nach den Ermittelungen des Jahrzehnts von 1885/95 auf einen Jahresdurchschnitt von rund 5 Mill. Mark geschätzt worden, ein Betrag, über dessen Höhe mancher erstaunt sein wird. Ebenso überraschend wirken die Zahlen der Menschen, die jährlich in Preußen vom Blitz getötet werden. Seit dem Jahr 1876 hat dieser Betrag geschwankt zwischen einem Minimum von 87 im Jahr 1878 und einem Maximum von 217 im Jahr 1884. Die Zahl der vom Blitz erschlagenen männlichen Personen ist im allgemeinen um das Doppelte größer gewesen als die der auf gleiche Weise zu Grunde gegangenen weiblichen Personen. Wenn man das Anwachsen der Bevölkerung Preußens während der gleichen Zeit in Rücksicht zieht, so hat die Aussicht, vom Blitz erschlagen zu werden, während der letzten Jahrzehnte eher abgenommen. Also auch in dieser Hinsicht scheint die Angabe von einer Zunahme der Blitzgefahr auf einem Irrtum zu beruhen."

Die häufigste Form des Blitzes ist der Linienblitz, geschlängelte, schmale, scharfbegrenzte Lichtstreifen; kaum weniger zahlreich sind die Flächenblitze, die zu jenen in einer ähnlichen Beziehung stehen, wie Funken- und Büschelentladung. Eine sehr seltene Erscheinungsform sind die globulären oder Kugelblitze. Sie erscheinen in der Form von Feuerkugeln, die zuletzt unter explosiver Wirkung platzen. Die Ursache ihrer Entstehung ist noch vollkommen unbekannt. Die Linienblitze werden gewöhnlich in Zickzackgestalt abgebildet, die in der Wirklichkeit vermutlich niemals vorkommt, wie uns die Blitzphotographien zeigen, deren erste R. Hänsel in Reichenberg am 6. Juli 1883 hergestellt hat. Danach gleicht jener Weg des elektrischen Funkens eher den Windungen eines Flusses und wird von eigenartigen Lichtbändern, die seitlich oder in seinem Innern auftreten, begleitet.

Unsere Abbildung S. 197 gibt die photographische Aufnahme eines Linienblitzes wieder. Sie erfolgte, wie uns der Einsender mitteilt, im August des Jahres 1899, zwischen 10 und 11 Uhr abends. „Nachdem ein Gewitter aus dem Westen schon nachmittags sich über unsere Stadt Lauenburg a. d. Elbe entladen, zogen gegen Abend schwere Gewitterwolken im Osten wieder zusammen. Zur Zeit der Aufnahme mochte das Gewitter wohl über der Stadt Boizenburg a. E. gestanden haben. Aufgenommen ist dieses Bild mit einem Voigtländer-Collinear, Lichtstärke 1:7,7 auf orthochromatische Isolar-Platten, und zwar wurde die Kamera auf ‚unendlich' eingestellt. Nachdem die empfindliche Platte an die Stelle der matten Scheibe gebracht und der Verschluß geöffnet worden ist, warte man, bis der Blitz erfolgt, und schließe das Objektiv wieder. Es ist zu dieser Herstellung einer Blitzstrahl-Aufnahme immer etwas Glück erforderlich, da gar zu leicht die photographische Platte von sogenannten Flächenblitzen verschleiert werden kann. Man achte daher genau auf die Richtung, in denen die Blitze erfolgen, und richte dahin die feststehende Kamera. Entwickelt wurde die Platte in Pyrogallussäure; der Abdruck geschah ohne jegliche Retusche, genau wie ihn die Natur geliefert."



Die Säugetiere Australiens.

Nach eigenen und fremden Beobachtungen geschildert
von Dr. med. Schnee-Gr. Lichterfelde.

(Mit 2 Abbildungen.)

Der fünfte Erdteil nimmt hinsichtlich seiner Fauna eine ganz besondere Stellung ein, indem ihm alle Säuger fehlen, mit Ausnahme der beiden niedrigsten Ordnungen: der Beutler und der Kloakentiere. Diese Geschöpfe belebten in früheren Erdperioden auch die übrigen Kontinente, mußten hier jedoch, nachdem sie sich sozusagen überlebt hatten, einer höheren Organisation weichen. Nur in Amerika haben sich gleichfalls einzelne Vertreter der Beuteltiere bis zum heutigen Tage erhalten können. Trotzdem bleiben wir hauptsächlich auf die Betrachtung der australischen Fauna angewiesen, wenn es uns darauf ankommt, Anhaltspunkte zu gewinnen, wie die ehemalige, bis auf jenen Rest dahingeschwundene Tierwelt aussah. Das macht die australischen, meist auf recht tiefer geistiger Stufe stehenden Geschöpfe so sehr interessant. Diese lebenden Fossilien — wie man sie nicht mit Unrecht genannt hat — sind eben anders als die übrigen Lebewesen der Jetztzeit und deshalb eigentlich gar nicht damit zu vergleichen. Sie bestehen sozusagen aus anderem Material!

Charakteristisch für den fünften Erdteil sind die Känguruhs, die deshalb auch als australisches Wappentier gelten. Diese Geschöpfe beleben in zahlreichen Arten die großen neuholländischen Ebenen und die Gebirge des Landes. Vermöge ihrer mächtig entwickelten Hinterbeine — die vorderen Gliedmaßen erscheinen dagegen unbedeutend — schnellen sie sich in oft meterweiten Sprüngen ebensowohl wagerecht dahin als auch bergauf und an steilen Felsenwänden empor. Ich sah mit Staunen diese Tiere einen vollkommen senkrechten Felsen von Haushöhe in drei Sprüngen erklimmen; schon im nächsten Augenblick befanden sie sich auf ihm und setzten nun ihre Flucht in gemäßigterem Tempo fort. Diese geradezu fabelhafte Gewandtheit und Geschwindigkeit hätte ich gerade Känguruhs am allerwenigsten zugetraut.

Der großen Masse bodenbewohnender Arten stehen nun vier Spezies gegenüber, die sich einer Lebensweise angepaßt haben, zu der ein hüpfendes Tier seiner Natur nach ganz und gar nicht geeignet erscheint: sie bewohnen nämlich die Gipfel der hohen Urwaldriesen. Angesichts eines so seltsamen Wechsels der Lebensweise brauchte man sich nicht zu wundern, wenn etwa unsere Hasen eines Tages gleichfalls auf den Bäumen zu hausen anfingen. Rein theoretisch betrachtet, scheinen sie nämlich dazu ebensosehr, richtiger gesagt: ebensowenig befähigt zu sein, wie jene Australier.

Die Baumkänguruhs, wissenschaftlich Dendrolagus (Abbildung S. 201), sind Bewohner des nördlichen Australiens; auch in Deutsch-Neu-Guinea finden sich solche. Sie zeichnen sich durch kräftiger entwickelte Vordergliedmaßen aus, die gegen die Hinterbeine wenig zurückstehen, — ein Verhältnis, das ein gutes Unterscheidungsmerkmal dieser Gattung im Gegensatz zu dem Gros der übrigen darstellt. Ich kann mich nicht erinnern, über die Lebensweise dieser sonderbaren Tiere in deutschen Zeitschriften oder Werken etwas Genaueres gelesen zu haben; somit dürfte es vielleicht nicht unwillkommen sein, wenn ich, aus australischen Quellen schöpfend, an dieser Stelle einiges über sie, ihr Tun und Treiben mitteile:

Die Baumkänguruhs leben, wie bereits erwähnt, in den höchsten Gipfeln der Urwaldriesen und führen eine nächtliche Lebensweise. Ein Tier dieser Art, das ich im Melbourner Zoologischen Garten beobachten konnte, schien sich jedoch bereits an die veränderten Verhältnisse gewöhnt zu haben, wenigstens sah ich es wiederholt bereits am Nachmittage munter an seinem Stamm herumrutschen und klettern.

In der Freiheit verlassen sie jedoch ihre hohe Warte auf Bäumen erst des Abends und steigen dann zum Boden hernieder, um Pflanzen, insbesondere Rankengewächse, Farne und wilde Früchte zu fressen. Besonders soll ihnen der Vogelnestfarn (Asplenium nidus avis L.) mit seinen über meterlangen, ganzrandigen Blättern zusagen, ebenso eine Art Pfefferpflanze. Nun findet sich aber ersterer meist als Epiphyt[1] auf Bäumen; er wächst allerdings auch auf dem Boden, nämlich dann, wenn der Stamm, auf dem er ursprünglich wuchs, durch den Sturm auf die Erde geworfen und dort allmählich vermodert ist. So habe ich denn bisweilen Stellen von vielleicht

[1] Epiphyten nennt die Botanik solche Gewächse, die nicht auf dem Erdboden, sondern auf andern Pflanzen vegetieren, ohne dabei als Parasiten zu leben.



20—30 Metern im Quadrat gesehen, die dicht mit diesem riesigen Farnkraut bestanden und, wenn es geregnet hatte, sehr unangenehm zu passieren waren, denn man wurde dabei von allen Seiten so gründlich angefeuchtet, daß ich später immer einen großen Bogen um solche Stellen machte. Um diese Farne zu bekommen, brauchte also das Baumkänguruh nicht auf die Erde hinabzusteigen; auch die erwähnte Pfefferpflanze scheint an Bäumen, vielleicht sogar auf ihnen, zu wachsen. Jedenfalls steht fest, daß solche Tiere am Boden nicht nur gesehen, sondern auch erlegt worden sind, so daß über die Tatsache des freiwilligen Verlassens der Baumgipfel kein Zweifel obwalten kann.

Während des Tages schlafen die Tiere, auf einem Aste sitzend, wobei der Kopf zwischen den Vordergliedmaßen hängt und an den Körper angedrückt wird; die Ohren hängen etwas herab, während sie das wachende Tier horizontal hält. Wird es beunruhigt, so richtet es sie auf. Es ist aber nicht imstande, sie rückwärts an den Kopf zu legen, — eine Eigentümlichkeit, die ihm mit dem nachher zu besprechenden Fuchskusu gemeinsam ist.

Der Schwanz ist nicht etwa zum Greifen eingerichtet, wie man bei einem Baumbewohner fast voraussetzen sollte, sondern wird nur zur Aufrechterhaltung des Gleichgewichts benützt und deshalb für gewöhnlich nach unten und vorn gebogen, wodurch der Schwerpunkt des Tieres tief zu liegen kommt. So wurde beobachtet, daß ein auf dem Aste sitzendes Känguruh, ehe es sich niederbeugte, um einige unterhalb befindliche Beeren zu erreichen, ihn erst über den Ast hinüber und seinen Schwerpunkt somit nach rückwärts verlegte. Erst jetzt war es imstande, diese Bewegung gefahrlos auszuführen, während es ohne solche Vorsichtsmaßregel gar leicht von seinem luftigen Sitze hätte herabstürzen können.

Auf dem Boden wird der Schwanz dagegen aufwärts über den Rücken gekrümmt und berührt die Erde nicht; er dient also auch nicht als Stützstange, wie bei den meisten Känguruhs. Trotz ihrer Kletterkünste haben diese Geschöpfe ihre Springfähigkeit durchaus nicht eingebüßt. Sie hüpfen mit vollendeter Sicherheit von Zweig zu Zweig, im Notfalle auch von Baum zu Baum, wobei sie Sprünge von 20—30 Fuß Weite ausführen sollen. Es wurde beobachtet, daß sie ebenso imstande sind, etwa 60 Fuß tief auf den Boden herabzuspringen, ohne sich dabei zu beschädigen. Ähnlich wie die Katzen, fallen sie immer auf die Füße, — nach einer Angabe stets auf die allerdings auffallend kräftig entwickelten Vordergliedmaßen.

Die Tiere leben meistens in kleinen Familien, bestehend aus je einem Männchen und bis drei, ja selbst fünf Weibchen. Zweimal im Jahr kommt ein Junges zur Welt, das zunächst bei der Bande bleibt. Die Männchen müssen indessen, sobald sie älter werden, die Familie verlassen und führen alsdann entweder ein Einsiedlerleben oder schlagen sich mit Schicksalsgenossen zusammen, bis sie kräftig genug geworden sind, eine eigene Familie zu gründen. Harte Kämpfe mit Rivalen sind dabei auszufechten, bei denen nicht selten einer der Recken auf dem Platze bleibt. Überhaupt scheint das starke Geschlecht höchst unverträglich. Es soll unmöglich sein, zwei Männchen in einem Käfig zu halten, weil sie angeblich solange miteinander kämpfen, bis eines tot ist. Ein Nebenbuhler wird auf keinen Fall geduldet. Dem entspricht es, daß alte Familienoberhäupter, deren Kräfte nicht mehr ausreichen, diese Stelle zu behaupten, sich wohl oder übel genötigt sehen, Jüngeren und Kräftigeren ihren Platz zu überlassen und allein ihren Lebensabend zu beschließen, falls sie nicht etwa bereits bei der Verteidigung ihrer Herrschaft ein Ende finden.

Ein anderer Baumbewohner ist der Fuchskusu (Phalangista vulpina), in Australien Opossum genannt, der im Gegensatz zu dem beschriebenen Känguruh überall häufig ist, auf der Kap York-Halbinsel, dem nordwestlichsten Teile des Festlandes indessen zu fehlen scheint. Das Tier ist ungefähr meterlang, wobei fast die Hälfte auf den buschigen Schwanz kommt. Der Pelz ist mäßig glatt, dabei lose, von Farbe grünlich; auf dem Rücken dunkler im Ton als an den Seiten, unten gelblich. Auffallend erscheinen die aufrechtstehenden Ohren, deren Außenfläche einen dichten schwarzen Pelz trägt, der mit einer weißen Spitze endet.

Das Tier lebt von den Blättern, Früchten und Knospen der Gummibäume, verschmäht aber auch Vögel und Eier, sowie zartes Gras nicht.

Seine Lebensweise ist durchaus nächtlich. Tagsüber schläft es in einer Höhlung der Gummibäume, die große Waldungen in jenem fernsten Erdteile bilden. Sie zeichnen sich dadurch aus, daß jedes Exemplar in einer für Europa völlig unbekannten Art und Weise bis in seine Zweige hinein hohl wird, — eine Eigentümlichkeit, die der australischen Tierwelt ebenso zahlreiche, wie vorzügliche und sichere Schlupfwinkel gewährt. Sogar die großen räuberischen Echsen des Landes, die Warane (Varanidae), sieht man gelegent-

lich ihren Kopf mit den listigen Goldaugen und der zweigespaltenen Schlangenzunge, die sich lebhaft bewegt, aus einer solchen Öffnung hervorstrecken, wenn man sich ihrem Wohnbaume nähert. Diese Höhlungen bieten auch dem Fuchskusu treffliche Ruhestätten, aus denen er erst nachts hervorkommt, um dann auf den Zweigen herumzulaufen, auch wohl auf den Boden hinabzusteigen. Wenn im „Brehm" steht, das Tier sei langsam und auf der Erde noch langsamer, so trifft das höchstens für den schlaftrunkenen, am Tage gestörten Kusu zu. In der Nacht ist er jedenfalls ein ganz anderer, wie ich aus eigener Anschauung sagen kann.



Das Baumkänguruh. (Nach einer photographischen Aufnahme des Verfassers gezeichnet.)

Gelegentlich einer Jagd hatten meine Gefährten unweit unseres Lagers einen alten Gummibaum angesteckt, der bald lichterloh brannte, wobei oben zwei riesige Flammen aus dem kronenlosen Stamm herausschlugen, während die zu Boden gebrochenen Äste und Zweige, wie ein riesiger Scheiterhaufen, um den Stamm herumlohten.

In diesem Baum hatte, ohne daß wir es wußten, ein Fuchskusu geschlafen, der nunmehr an Flucht dachte, da der Rauch allmählich immer stärker durch den einzigen noch stehenden Ast hindurchzog, in dem er offenbar gelegen hatte. Ein Zuruf meiner Genossen, das wütende Fortstürzen unserer vier Hunde, die bisher ruhig zu unsern Füßen gelegen hatten, ließen mich aufblicken: Der Fuchskusu stand auf dem Aste und sprang im nächsten Augenblick trotz der Höhe von sechs bis sieben Metern zur Erde herab. Er erreichte, ehe die Hunde ihn zu fassen vermochten, einen etwa 50 Schritt entfernten Baum, den er schleunigst erklomm. Daß sein Lauf ein sehr geschwinder war, darüber kann kein Zweifel sein. Mit Hilfe eines angezündeten Feuers wurde übrigens die Baumkrone ohne Mühe erhellt und das Tier alsdann durch einen Schuß heruntergeholt (Abb. S. 205).

Während ein im Mondlicht auf den Ästen oder dem Boden herumlaufender Kusu ein Bild gewährt, das sich unauslöschlich einprägt, machen gefangene einen recht ungünstigen, stupiden Eindruck, obwohl sie wie ein Eichhorn mit den Vorderpfoten ihre Nahrung zu halten verstehen. Sie sind durchaus nicht wählerisch und fressen Brot, Milch und dergleichen; eine besondere Vorliebe zeigen sie aber für tote Vögel, die sie

mit wahrem Genusse zu verzehren scheinen, woraus man wohl schließen darf, daß sie in der Freiheit solchen Tieren eifrig nachstellen und sich ebenso an Eiern und Jungen vergreifen, wenn die Gelegenheit dazu gerade günstig ist.

Wie alle Beuteltiere bringen auch die Fuchskusu sehr unentwickelte Junge zur Welt, die von der Mutter in ihrer Bauchtasche untergebracht werden, wo sie, an der Milchdrüse liegend, sich allmählich zu vollkommenen Tieren entwickeln. Sie haben selten mehr als zwei Junge zu gleicher Zeit. Da der Jäger bei diesen und anderen Beutlern oft genug Junge im Beutel des Muttertieres findet, aber die in der Gebärmutter befindlichen, für den Laien als Junge noch nicht erkennbaren Keime übersieht, so glaubt man in Australien unter der Bevölkerung allgemein, letztere entständen im Beutel selbst. Davon kann natürlich keine Rede sein.

Obwohl die Kusu im allgemeinen dort nächtigen, wo sie das Morgengrauen gerade überrascht, so erbauen sie doch in einzelnen Fällen ein gedecktes Nest zwischen den dünnen Zweigen hoher Bäume, um, wie man meint, dort vor den Nachstellungen ihrer Todfeinde, der **Beutelmarder** (Dasyurus), gesichert zu sein. Unter ihnen ist insbesondere der Tüpfelbeutelmarder häufig, ein Tier, das in Australien als „eingeborene Katze" bezeichnet wird. Der letztere Name ist recht passend. Das Geschöpf erinnert in der Tat etwas an einen großen, braunen, weiß gefleckten Kater, zeigt aber durchaus nicht die Sanftheit und das schmeichelnde Wesen unseres Hinz, sondern im Gegenteil eine derartige wütende Gesinnung, daß selbst monatelang Gefangene bei meiner Annäherung immer noch heftig knurrten und um sich bissen. Das Tier gilt in Australien für vollkommen unzähmbar, was mir nach mancherlei Beobachtungen recht wahrscheinlich vorkommt. —

Im Gegensatz zu diesem völlig unbildsamen, bei jeder Gelegenheit blind wütenden und dabei blutdürstigen Gesellen hat mich ein anderes australisches Tier oftmals ergötzt, so daß ich von ihm den Eindruck eines zwar geistesarmen, aber doch drolligen Geschöpfes bekommen habe. Es ist das der **Wombat** (Phascolomys), den ich in der Gefangenschaft näher kennen zu lernen Gelegenheit hatte.

Diese Tiere leben in tiefen, selbst gegrabenen Höhlen, aus denen sie erst abends hervorkommen, um der aus Wurzeln und Gras bestehenden Nahrung nachzugehen. Sie entfernen sich jedoch nie weit von ihrem Schlupfwinkel und kehren bei irgend welchem verdächtigen Geräusche dorthin zurück. Bei dieser Scheu ist das Geschöpf ebenso schwer zu erlegen, als wegen der Tiefe seines Baues, besonders wenn er zwischen Steinen liegt, auszugraben. Man hat die Wombats als Plumpbeutler bezeichnet, und zwar mit vollem Recht. Der Rumpf ist massig-schwer, der Kopf geradezu ungeschlacht, namentlich sehr breit, so daß mich das Tier immer an einen kleinen, äußerst wohlgenährten Bären erinnerte. Diese Ähnlichkeit ward noch dadurch gesteigert, daß es in einer Art Wackelgang daherkam, der in seiner ganzen Art etwas vom Meister Petz an sich hatte. Sonderbar ist, daß es beständig den Kopf nach der Seite bewegt. Über eine Schwelle ging „Hans" nicht hinüber, sondern überwand das Hindernis, mochte es auch noch so niedrig sein, immer mit einem plumpen, kleinen Satze. Im Springen leistet er übrigens mehr, als ich ihm zugetraut hätte. Gelegentlich einer nötig werdenden Reinigung seines Wohnraums wurde er in eine leere Badewanne gesetzt, brachte es aber doch fertig, herauszuspringen. Ich habe mich mehrfach davon überzeugt, daß Hans dieses Kunststück, zu dem er sich indessen erst nach längeren Versuchen, aus der Wanne herauszukriechen, entschloß, ohne größere Anstrengung fertig brachte. Obwohl sich die Damen vor ihm zuerst nicht wenig fürchteten, wurde ihnen mein Wombat doch bald vertraut und nicht selten auf den Arm genommen, was der Undankbare leider wenig zu schätzen wußte, denn er strebte immer schon nach einigen Minuten wieder zur Erde herab.

Eine schwache Seite hatte indessen auch er! Obwohl sonst sehr gemütlich, schien ihn das Knistern von Wäsche zu erregen. Wenn die Büglerin ein Kleid oder etwas Ähnliches plättete, was den Boden berührte, so wurde unser Wombat offenbar nervös, er ging alsdann nicht nur auf das raschelnde, knisternde Ding an der Erde, sondern auch auf die Plätterin los, wodurch er jener natürlich einen bedeutenden Schreck einjagte, obwohl sein Kopfschleudern und Brummen offenbar viel bösartiger aussah, als es in Wirklichkeit gemeint war.

Die Tiere fressen in der Gefangenschaft neben Wurzeln und Gras auch Kleie sowie allerlei Kraut, besonders sind sie aber auf grünen Salat erpicht. Im Käfig zeigen sie sich wenig interessant, indem sie den Tag völlig verschlafen. Im Zoologischen Garten zu Sydney kamen sie nur des Morgens für einen Augenblick hervor, um sich ihr Futter zu holen, aber das geschah auch wohl nur, weil sie aus Erfahrung wußten, daß ihnen im anderen Falle die Sperlinge alles wegfressen würden. Hunger wird aber mit vollem



Recht für eine unangenehme Empfindung gehalten. Diese Weisheit leuchtet sogar einem Wombat ohne weiteres ein, und somit muß er bedauerlicherweise seinen Schlummer unterbrechen und sich die ihm gereichte Ration sichern, falls er nicht mit leerem Magen die nächste Nacht überstehen will. Hat er sich seinen Teil geholt, so ist der Wombat gewiß froh, diese schwere Arbeit hinter sich zu haben, und zieht sich jetzt mit philosophischer Würde in seinen Bau zurück. Er verzehrt übrigens sehr manierlich einen Grasstengel nach dem andern, indem er, ähnlich wie der Biber, jedesmal nur ein kleines Stück abbeißt. Offenbar beruht diese Ähnlichkeit bei der Nahrungsaufnahme darauf, daß die Wombats gleichfalls Nagezähne besitzen, die genau wie bei jenem Tiere und seinen Verwandten funktionieren.

Die kurzen, sehr kräftig gebauten Gliedmaßen, die mit starken, breiten Klauen versehen sind, lassen bereits auf eine gut entwickelte Grabfähigkeit schließen. In der Tat ist diese hervorragend ausgebildet, so daß die Geschöpfe imstande sind, sich vor unsern Augen in den Sand einzuwühlen und darin fast im Handumdrehen zu verschwinden.

Ein größerer Gegensatz wie zwischen diesen plumpen Formen und den zierlichen eichhornähnlichen Beutlern ist in ein und derselben Ordnung kaum denkbar. Während jene auf der Erde ihr Wesen treiben, sind diese auf das luftige Gezweig der Bäume und Sträucher beschränkt. An Behendigkeit und Beweglichkeit wetteifern sie mit unserem Hörnchen, das man nicht mit Unrecht den „Affen des deutschen Waldes" genannt hat. Sie übertreffen dies flinke Geschöpf sogar noch in mancher Hinsicht, indem sie imstande sind, hoch herabspringend mit Benutzung des Fallschirms, der sich an den Seiten ihres Körpers zwischen Vorder- und Hinterbeinen ausbreitet, Sätze von über dreißig Meter Weite auszuführen.

Das Zuckereichhorn (Petaurus) wird etwa 50 cm lang, wovon über die Hälfte auf den buschigen Schwanz kommt. Es ist oben aschgrau gefärbt, auf der Unterseite heller. Der Flugapparat besteht aus einer behaarten Haut, die nußbraun gefärbt und mit einem sich hübsch davon abhebenden weißen Randstreifen versehen ist. Bei der Breite des Fallschirms sollte man erwarten, daß er recht auffiele, indessen ist das durchaus nicht der Fall. Er legt sich an das ruhig sitzende Tier vielmehr so dicht an, daß er ohne besondere Aufmerksamkeit leicht übersehen werden kann; jedenfalls wird der an das Eichhorn erinnernde Eindruck, den das Tier macht, durch sein Vorhandensein in keiner Weise gestört. Die großen schwarzen Augen lassen ohne weiteres ein Nachttier erkennen. Ein solches ist das Zuckereichhorn denn auch im wahrsten Sinne des Wortes. Am Tage schläft es zusammengekugelt und zwar derartig fest, daß man es von einer Hand in die andere legen kann, ohne daß es erwacht. Um es nur einigermaßen zu wecken, dazu gehört schon besonderes Raffinement. Jede Störung weist es mit einem Knurren ab, das die größte Ähnlichkeit mit dem Abschnurren eines kleinen Uhrwerks hat und genau wie dieses allmählich langsamer wird, bis schließlich das Räderwerk gänzlich stehen bleibt. So lange es hell ist, kann man seinen Gefangenen ruhig auf den Tisch legen, man wird ihn noch nach Stunden nicht nur an derselben Stelle, sondern auch in derselben Lage wieder finden. Sobald indessen die Dunkelheit hereinbricht, ändert sich das Bild völlig. Eine fabelhafte Beweglichkeit ist an die Stelle der bisherigen Trägheit getreten. Wehe, wenn das Tier dann seinem Käfig entschlüpft und im Zimmer herumspringt. Es scheint sich dann mindestens zu verdreifachen. Vergeblich ist jeder Versuch, es einzufangen. Es bleibt nichts anderes übrig, als den Morgen abzuwarten, wo man den Ausreißer dann an irgend einem dunklen Orte in seinen totenähnlichen Schlaf versenkt findet, so daß man ihn jetzt mit aller Ruhe in seinen Behälter zurückbringen kann.

Außer dieser Art habe ich einst auch drei Exemplare der Beutelmaus (Acrobates pygmaeus) oder, wie man in Australien sagt, der Flugmaus, besessen. Die Tierchen erreichen nur etwa 15 cm Länge, wovon die Hälfte auf den buschigen Schwanz kommt. Das graubraun, unten weiß gefärbte Wesen war geradezu entzückend, leider aber auch entsprechend zart. Seine Bewegungen sind eichhornähnlich und von großer Zierlichkeit. Meine frischgefangenen Exemplare kamen nur abends aus ihrem Schlafkasten hervor und kletterten mit eleganter Leichtigkeit im Gezweig ihres Käfigs herum, ließen sich aber immer nur für kurze Zeit sehen. Leider waren sie alle drei wenige Tage später tot. Sie hatten bei mir Bananen gefressen; in der Freiheit sollen sie sich von Früchten, Blättern und ähnlichen Pflanzenstoffen nähren. Über die Fortpflanzung und Lebensweise der zarten Tierchen scheint bisher nichts bekannt geworden zu sein.

Wir können nunmehr die Beutler verlassen. Meine Arbeit würde jedoch unvollständig sein, wenn ich bei den Kloakentieren, den niedrigsten Säugetieren, die man kennt, nicht etwas ver-



weilen wollte. Außer in Australien kommen sie nirgend weiter in der Welt vor, stellen aber wegen gewisser Eigentümlichkeiten geradezu rätselhafte Wesen dar.

Diese Geschöpfe bilden nämlich eine Art Vorstufe zu den eigentlichen Säugern. In mancher Beziehung sind sie auf der Stufe der Vögel stehen geblieben, indem z. B. die sonst stets gesonderten Schlüsselbeine bei ihnen zu einem einzigen Knochen verwachsen, dem Gabelbein, einer Bildung, die ein Charakteristikum der Segler der Lüfte darstellt. (Es ist dieses jener vorn an der Brust des Geflügels befindliche ʌ förmige Knochen, der jedem der geneigten Leser aus seiner Kindheit bekannt sein wird, da er sich ihn wahrscheinlich auch als „Klemmer" auf die Nase gesetzt hat.) Eine weitere Seltsamkeit der Gabeltiere, wie man sie auch zu nennen pflegt, besteht darin, daß sie nicht etwa lebendige Jungen zur Welt bringen, wie andere Säuger, sondern vielmehr große, dotterhaltige Eier legen, die gleich jenen der Reptilien von einer weichen Kalkschale umgeben sind. Diese werden in einem nur zur Brutzeit vorhandenen Beutel gereift, doch bleibt das Junge auch nach vollendeter Entwicklung noch längere Zeit an der Mutter festhängen, bis es sich endlich dazu entschließt, diese zu verlassen und ein selbständiges Leben zu beginnen.

Nur zwei Familien setzen diese sonderbarste aller Gattungen zusammen. Die erste bilden die A m e i s e n i g e l (Echidna), Tiere, die, äußerlich betrachtet, unverkennbar an das Stachelschwein erinnern. Das Merkwürdigste an dem Tiere ist sein Schnabel, eine bleistiftdicke Röhre, aus deren vorderer Öffnung die wurmförmige Rollzunge hervorgeschnellt wird, die unser Gesell in Termiten- und in die überaus häufig sich findenden Ameisenhaufen hineinsteckt. Da sie mit einem zähen Schleim bedeckt ist, bleiben die bissigen Kerfe an ihr hängen und werden so leicht ins Maul befördert.

Auch der Ameisenigel ist ein Nachttier, das tagsüber in seiner Höhle schläft, erst abends munter wird und dann seiner Nahrung nachgeht. Seine Gangart ist höchst originell; er geht nämlich, wie man das bei Menschen populär zu bezeichnen pflegt, „stark über den großen Zehen". Wenn er sich fortbewegt, macht der stachlige Rückenpanzer, der sich nicht so leicht verschieben kann wie ein Fell, bei jedem Schritte eine förmliche Wellenbewegung, was äußerst sonderbar aussieht. Größeres als im Gehen leistet unser Igel aber im Wühlen. Letzteres geht auf eine ganz eigentümliche Weise vor sich. Er verschwindet nicht etwa mit dem Kopfe voran, wie andere Tiere, — nein, er versinkt horizontal, gewissermaßen wie vermittelst einer Versenkung, in den Boden, wobei er etwaigen verfolgenden Hunden mit Gemütsruhe seine stachelbedeckte Rückenseite zukehrt und ihnen somit freistellt, sich blutige Nasen zu holen. In lockerem Boden verschwindet er übrigens erstaunlich schnell unter die Erde. — Ich habe früher nie verstanden, warum bei unserem Ameisenigel die Hinterbeine stark nach rückwärts und auswärts gekrümmt sind, und bin erst in Australien dahinter gekommen, daß dieses eine für das Tier ungemein nützliche Einrichtung ist. Die mit starken Grabkrallen versehenen Vorderbeine scharren nämlich den Sand los, während die schwächeren Hinterbeine ihn beiseite schieben. Ein sich eingrabender Ameisenigel wird daher immer stärker mit Erde bedeckt, während das Wühlen ruhig weiter vonstatten gehen kann, da eben die losgerissenen Erdteile beständig nach hintenhin entfernt werden. Die Hinterbeine werden übrigens auch noch in anderer Weise gebraucht, nämlich um den Körper damit zu säubern. Durch eine entsprechende Lage kann der Ameisenigel jeden Teil seines Leibes in ihren Bereich bringen. Ich denke mir, daß zu dieser Toilette insbesondere die mit auffallend langen Nägeln bewaffnete zweite und dritte Zehe gebraucht wird, während die vierte und fünfte, welche nur schwache und kurze Klauen besitzt, hierbei nicht wesentlich in Betracht kommt und mehr zum Beiseiteschieben der lockeren Erdmassen dient.

In Deutschland pflegt man die gefangenen Tiere meist mit rohem Schabefleisch, das man in Milch zerquirlt, zu füttern; meine fraßen indessen auch gekochte, fein zerschnittene Eier und Reis zusammengerührt, Milch tranken sie gleichfalls gern. Ich hatte angenommen, diese niedrig stehenden Tiere würden sich ohne weiteres an den Verlust der Freiheit gewöhnen, indessen bemerkte ich bald, daß sie beständige Versuche machten, ihrem Gefängnisse, einer mit Draht überzogenen Kiste, zu entkommen. Freigelassen liefen sie mit Sicherheit unter einen Schrank 2c. und hielten sich durch Aufrichten ihres Stachelkleides derartig fest, daß es vollkommen unmöglich wurde, sie von dort zu entfernen, falls man nicht zuerst das betreffende Möbel fortrückte.

Die zweite Familie der Monotremata, wie man die Gattung wissenschaftlich benennt, bilden die S c h n a b e l t i e r e (Ornithorhynchus), in Australien populär Platypus genannt. Diese Geschöpfe sind etwas größer als die Stacheligel, indem sie ca. 60 cm lang werden, wobei aber 14 cm auf den Schwanz kommen. Abgesehen



von seinem Entenschnabel, erinnert das Geschöpf an einen Biber. Auch bei ihm sind die Vorderfüße kräftiger entwickelt als das hintere Paar, denn auch es gräbt, wobei sich die über die Krallen hinausreichende, weiche Schwimmhaut zurückklappt, so daß die Nägel frei hervortreten. Da die Schnabeltiere im Wasser leben und sich nie weit davon entfernen, so bedürfen sie zu ihren Erdarbeiten, die ja niemals in vollkommen trockenem Boden vorgenommen werden, auch bei weitem nicht der Muskelkraft und Ausrüstung wie beispielsweise Echidna. Der rotbraune Pelz besteht aus langen, feinen Haaren, unter denen sich zartes und kurzes Wollhaar befindet; hervorkommt. Er schwimmt sehr ruhig, ohne Hast, bleibt aber doch nur eine oder zwei Minuten an der Oberfläche, taucht alsdann und erscheint in kurzer Entfernung aufs neue. Aus den verschiedenen Beobachtungen geht hervor, daß unser Tier während des Schwimmens den Körper nach Belieben mehr oder weniger über die Wasserfläche hervorragen lassen kann. Es ist übrigens sehr scheu und verschwindet bei dem geringsten Geräusch in den Fluten. Bisweilen sieht man es auch auf angeschwemmten, halb oder ganz vom Wasser umspülten Baumstämmen liegen, gelegentlich erklettert es wohl auch niedere Stumpfe am Ufer seines Wohngewässers.



Die Erlegung eines Fuchskusu. (Nach einer Skizze des Verfassers.)

namentlich an der Unterseite ist der grünlichweiß gefärbte Pelz äußerst weich und fast seidenartig.

Während die Vorderextremitäten die Funktion des Grabens und Schwimmens in sich vereinigen, dienen die kurzen Hinterbeine nur zu letzterem und zeigen, besonders wenn das Tier ruht, eine Ähnlichkeit mit einer Seehundsflosse, wozu der Umstand beiträgt, daß sie gleichfalls rückwärts gerichtet sind.

Der Platypus hält sich tagsüber verborgen, obwohl er bei trübem Wetter gelegentlich doch

Die Nahrung des Tieres besteht aus allerlei Wasserinsekten, namentlich den in australischen Tümpeln und Teichen recht häufigen Süßwassergarnelen, daneben aus kleinsten Schaltieren, die man in zerstückeltem Zustande, mit Sand und Schlamm vermischt, in seinem Magen aufgefunden hat. Es kommt übrigens gelegentlich vor, daß Schnabeltiere an die mit den erwähnten Krebstieren geköderten Nachtangeln gehen, — ein Fang, durch den der Fischer gewiß nicht unangenehm berührt wird. Gilt doch das Pelzwerk dieses Geschöpfes für ein ganz vorzügliches.



Das Schnabeltier legt sich in dem Ufer seines Gewässers einen 10—12 m langen Bau an, der in einer Schlangenlinie emporsteigt und in eine Nestkammer führt, worin auf einem Lager von Schilf und Blättern die Jungen gefunden werden, deren Zahl zwei nicht zu übersteigen scheint. Letztere gehen aus weichschaligen Eiern hervor, die durch die Mutter ausgebrütet werden. Leider ist bisher über die Länge dieser Periode nichts bekannt geworden, nach einer geäußerten Vermutung soll sie nur kurz sein. Tatsache ist jedenfalls, daß in dem frisch gelegten Ei das Junge bereits so weit entwickelt ist, wie in einem Hühnerei nach 36stündiger Bebrütung. Die Brut wird zunächst von der Mutter gesäugt, später erhalten die Sprößlinge indessen allerlei Wasserinsekten „vermischt mit Schlamm". Da ich mir nicht vorstellen kann, daß dieser an und für sich eine geeignete Nahrung für Säugetiere, insbesondere für so junge darstellt, so vermute ich, daß seine verdaulichen Stoffe wohl in allerlei kleinen und kleinsten Lebewesen bestehen werden, an denen die den Boden des Tümpels bedeckende Erdschicht reich zu sein pflegt.

Möglicherweise erleben wir gerade mit den Gabeltieren noch allerlei sonderbare Überraschungen auf entwicklungsgeschichtlichem Gebiete, aber auch so bleiben diese niedrigsten aller Säuger höchst sonderbare, ja einzig in der Welt dastehende Geschöpfe, die wirklich eine Art Mittelglied zwischen Säugern, Vögeln und Reptilien darstellen, von denen allen sie einzelne Eigentümlichkeiten zeigen. Sie sind somit, wie so viele nur noch als Versteinerungen vorhandene Wesen, ein echter Sammeltypus, deren es in früheren Erdperioden allerdings eine große Zahl gab.

Die Musikinstrumente der Laubheuschrecken.

Von J. H. Fabre.

Autorisierte Übersetzung nach Fabre, Souvenirs entomologiques, Paris, Ch. Delagrave.

Die Mehrzahl der Insekten oder Kerbtiere ist stumm, nur wenige bringen Töne hervor, wobei jedoch zwischen Tönen, die von einem wirklichen, mit der Atmung in Verbindung stehenden Stimmwerkzeug und Lauten, die durch Reibung gewisser, mit Unebenheiten versehener Körperteile erzeugt werden, zu unterscheiden ist. Zu den Musikanten der letzteren Gattung gehören die springenden Geradflügler, deren Benennung „Heuschrecken" (Feld-, Laub- und Grabheuschrecken) von ihrem eifrigen Geigen in Feld und Wiese herstammt, denn „schrecken" bedeutete ursprünglich: schreien, schwirren oder knarren.

Auch verschiedene Käfer wissen Laute zu erzeugen, indem sie zwei rauhe Flächen übereinander gleiten lassen. Der Holzbock (Capricornus) „geigt" durch Reiben des hinteren Vorderrückenrandes an dem kurzen Ende des Mittelrückens, das in ihn eingeschoben ist; der Gerber (Melolontha fullo) streicht mit der scharfen Kante des vorletzten Hinterleibsgliedes gegen eine Reibleiste der Flügel, wodurch ein lauter Zirpton entsteht. Die Mondkäfer (Copris lunaris) und viele Genossen aus dieser Ordnung der Kerfe kennen kein anderes Verfahren. Es sind keine musikalischen Töne, die diese Reiber von sich geben, sondern vielmehr die Knirschlaute einer sich um ihre eingerostete Achse drehenden Wetterfahne: sie sind dürftig, abgestoßen und ohne Resonanz.

Eine ehrenvolle Erwähnung verdient Bolbocerus Gallicus, ein graziöses Insekt mit einem Stirnhorn wie der Mondkäfer, dessen Vorliebe für den Dünger es nicht teilt. Es bevorzugt die Fichtenwälder in meiner Nachbarschaft und gräbt sich dort Höhlen in den Sand, aus denen es in der Abenddämmerung mit dem sanften Piepen eines Vögelchens hervorkommt, das sich nach der Fütterung unter den Flügel der Mutter schmiegt. Für gewöhnlich schweigsam, gibt es bei dem geringsten Geräusch jene Töne von sich. Wenn man ein Dutzend von ihnen in eine Schachtel sperrt, so erhält man eine liebliche Symphonie, die aber so schwach ist, daß man das Ohr ganz dicht daran halten muß, um sie zu vernehmen. Mit ihnen verglichen sind Holzböcke, Gerber, Mondkäfer und die übrigen plumpe Kratzer. Übrigens handelt es sich bei ihnen allen nicht um Gesang, sondern vielmehr um eine Bekundung von Schrecken, ich möchte fast sagen: um einen Angstschrei, ein Winseln. Sie lassen diese Laute nur in Augenblicken der Gefahr hören; niemals — soviel ich weiß — zur Zeit der Paarung.

Die echten Musikanten, die ihren Jubel durch Bogenstriche und Beckenschläge bekunden, gehören sämtlich entweder zur Ordnung der Schnabelkerfe oder Halbdecker (Hemiptera) wie die Zikaden, oder zu der der Kaukerfe oder Geradflügler (Orthoptera), wie die Heuschrecken und



Grillen; durch ihre unvollständigen Metamorphosen bekundet sich ihre Verwandtschaft mit jenen vorweltlichen Insekten, deren Archive die Schiefertone des Kohlengebirges bilden. Sie gehörten zu den ersten Wesen, die mit dem verworrenen Gären der leblosen Masse das Sausen des Lebens vermischten. Sie waren vor den Insekten von höher stehender Organisation, den Scarabäen, den Bienen, Fliegen und Schmetterlingen da, die ihre höhere Stufe durch vollständige Verwandlung dartun: sie sangen, bevor das Reptil seinen Atem ausstieß.

Hier zeigt sich, aus dem einfachen Gesichtspunkte der Klänge betrachtet, die Ohnmacht unserer Theorien, die die Welt zu erklären suchen durch die fatale Entwicklung der in der Urzelle ruhenden Keime. Noch ist alles stumm, und schon geigt das Insekt mit der gleichen Korrektheit, wie es dies heute tut. Die Erzeugung der Laute beginnt mit einem Apparat, der sich auf die folgenden Zeitalter der Erde fortpflanzt, ohne daß irgend etwas Wesentliches daran geändert wird. Auch als die Lunge bereits vorhanden ist, herrscht Schweigen bis auf das Schnauben der Nüstern. Da quakt eines Tages der Batrachier (Froschlurch), und alsbald mengen sich in dies abscheuliche Konzert ohne Vorbereitung die Triller der Wachtel, das gepfiffene Liedchen der Schwarzdrossel und der Gesang der Grasmücke. Das Ideal eines Kehlkopfs ist da. Was aber fangen die später Gekommenen damit an? Der Esel und der Frischling geben uns die Antwort auf diese Frage. Das ist schlimmer als Stillstand; es ist ein riesiger Rückschritt, bis ein ungeheurer Sprung zum Kehlkopf des Menschen führt.

In dieser Entstehungsgeschichte der Töne kann man unmöglich eine fortschreitende Entwicklung zugeben, die auf das Schlechte das Mittelmäßige und auf dieses das Ausgezeichnete folgen läßt. Man erkennt darin nur jähe Aufschwünge, Unterbrechungen, Rückgänge, plötzliche Entfaltungen, die durch das Vorhergehende nicht angekündigt und von dem Folgenden nicht fortgesetzt werden; man findet darin bloß ein Rätsel, das unlösbar bleibt durch das Wirkungsvermögen der Zelle allein, dieses bequeme Ruhekissen für einen, der nicht Mut hat, mit seiner Forschung auf den Grund zu dringen.*)

Doch lassen wir dies unzugängliche Gebiet der Ursprünge, um zu den Tatsachen herunterzusteigen: befragen wir einige Vertreter jener alten Rassen, die zuerst mit der Kunst der Töne begannen und auf den Gesang verfielen, als der Schlamm der Kontinente sich verhärtete; untersuchen wir den Bau ihres Instruments und den Zweck ihrer Liedweisen.

Den *Laubheuschrecken* oder Säbelschrecken (Locustidae), ebenso kenntlich an ihren langen und starken Hinterschenkeln wie an der zum Aussäen der Eier dienenden säbelförmigen Legröhre der Weibchen, fällt der Hauptteil des entomologischen Konzerts zu, jedoch nach der Zikade, die oft mit ihr verwechselt wird. Nur ein einziger Geradflügler übertrifft sie noch: die Grille, ihr nächster Nachbar. Hören wir zuerst den *weißstirnigen Dektikus* (Decticus albifrons, Fab.), mit dem wir uns bereits in Heft 4 beschäftigten.

*) J. H. Fabre ist ein ausgesprochener Gegner der Deszendenzlehre, das darf uns aber nicht abhalten, Ausführungen wie die obenstehenden hier gleichfalls wiederzugeben. Der Entwicklungsgedanke ist ja keine unantastbare Lehre, sondern — ebenso wie die Kant-Laplacesche Theorie über die Entstehung der Weltkörper — eine Hypothese, d. h. ein Versuch, beobachtete Tatsachen durch kausalen Zusammenhang zu verknüpfen. Sobald eine neue Theorie eine befriedigendere oder umfassendere Erklärung gibt, hat sie an die Stelle der früheren zu treten. Wir müssen also alle Einwendungen vorurteilsfrei prüfen, und die „Kosmos"-Leser wissen, daß wir bereitwillig auch Anschauungen, die von der allgemein herrschenden Ansicht abweichen, in unseren Spalten Raum gewähren, wenn sie uns näherer Untersuchung wert erscheinen oder an interessante Tatsachen geknüpft sind. Und das ist bei Fabres Schilderungen aus dem Insektenleben in vollstem Maße der Fall: Ch. Darwin selbst hat ja den greisen französischen Forscher einen *unvergleichlichen Beobachter* genannt. Halten wir uns also, wie er selbst vorschlägt, an seine so ungemein anziehenden und scharfsinnigen Beobachtungen, ohne uns durch gelegentliche polemische Streifzüge beirren zu lassen. Die von ihm oben erhobenen Einwände stehen zudem auf so schwachen Füßen, daß ein näheres Eingehen darauf wohl kaum erforderlich ist. Es ist durchaus kein Beweis gegen die Deszendenztheorie, wenn wir die allmähliche Entwicklung des tonerzeugenden Apparates der Insekten nicht durch aufgefundene Formen nachzuweisen vermögen, ebensowenig wie die Abstammung der einzelnen Tierkreise oder die Bindeglieder zwischen den Hauptstämmen des Tier- und Pflanzenreiches. Überhaupt kann man nur dort, wo ganz besonders günstige Verhältnisse vorliegen, in einer Folge von Schichten die allmähliche Veränderung der Organismen aufzeigen, und wenn in der unter dem Kambrium liegenden gewaltigen Schichtenreihe, die als „azoisch" bezeichnet wird, auch bis auf geringe Spuren keine Versteinerungen zu gewahren sind, so darf es trotzdem als zweifellos gelten, daß schon während der archaischen Zeit ein reiches organisches Leben vorhanden war. Es geht nicht an, aus dem Fehlen von Zwischengliedern und Verbindungsstufen folgern zu wollen, daß sie nicht vorhanden gewesen seien. Ferner steht die kompliziertere Organisation in gar keinem Verhältnis mit guter Anpassung, wie Fabre irrtümlich annimmt.

Anm. d. Red.

Er beginnt mit einem kurzen, scharfen, fast metallischen Geräusch, sehr ähnlich demjenigen, das die Singdrossel vernehmen läßt, wenn sie sich Oliven in den Hals stopft und dabei scharf aufpaßt. Es ist eine Folge von isolierten Schlägen: tick—tick, mit langen Zwischenräumen. Dann wird der stufenweis verstärkte Gesang ein schnelles Gerassel, bei dem ein dumpfer Baß den Grundton des Tick-tick begleitet. Dies Kreszendo wird im Finale so groß, daß die metallische Note verschwindet und der Ton zu einem einfachen raschelnden Geräusch wird: ein frr—frr—frr von großer Schnelligkeit.

So fährt der Virtuose stundenlang fort, indem Strophen und Pausen abwechseln. Bei ruhigem Wetter ist der Gesang in seinem vollen Klange bis auf eine Entfernung von etwa zwanzig Schritten vernehmbar. Das ist recht wenig. Die Töne der Grille und der Zikade besitzen eine ganz andere Tragweite. Auf welche Art wird nun dieses Liedchen hervorgebracht? Die mir zur Verfügung stehenden Bücher lassen mich darüber im Unklaren. Sie berichten wohl von dem Spiegel, einer feinen, vibrierenden Membran, die wie ein Glimmerblättchen blinkt; aber wodurch wird diese Membran in Schwingungen versetzt? Das sagen sie nicht, oder in sehr unbestimmter und ungenauer Weise. Reibung der Flügeldecken, gegenseitiges Scheuern des Adergeflechts der Flügel — das ist alles. Ich möchte eine einleuchtendere Erklärung haben, denn die Spieldose einer Laubheuschrecke — davon bin ich von vornherein überzeugt — muß ebenfalls einen ganz bestimmten Mechanismus haben. Darüber wollen wir uns unterrichten, auf die Gefahr hin, vielleicht schon anderweitig gemachte Beobachtungen zu wiederholen, die jedoch einem Einsiedler unbekannt sind, dessen Bibliothek aus einigen zusammengewürfelten Schmökern besteht.

Die Flügeldecken des Dektikus verbreitern sich an der Basis und bilden auf dem Rücken eine ebene Einsenkung in Form eines länglichen Dreiecks. Diese stellt die Schallfläche dar. Die linke Flügeldecke greift über die rechte hinüber und verdeckt, wenn das Insekt in Ruhe ist, völlig dessen Musikapparat. Der am meisten hervortretende und seit undenklicher Zeit am besten bekannte Teil dieses Apparats ist der Spiegel, so benannt wegen des Blinkens seiner feinen, eirunden Membran, die ringsum von kräftigen Adern eingerahmt wird. Er stellt die Haut einer Trommel dar, einer ungemein zarten Handpauke, mit dem Unterschied, daß sie bei dem Insekt ertönt ohne geschlagen zu werden. Nichts ist in Berührung mit dem Spiegel, wenn der Dektikus singt. Die von anderwärts ausgehenden Schwingungen werden ihm mitgeteilt und zwar auf folgende Weise.

Sein Saum verlängert sich an dem inneren Winkel der Basis in Gestalt eines breit-abgestumpften Zahnes, am Ende mit einer Falte versehen, die mehr hervorsteht und stärker ist als die übrigen hier und da verteilten Adern. Ich werde diese Falte die Reibungsader nennen. Hier ist nun der Ausgangspunkt der Erschütterung, die den Spiegel widerhallen läßt; es wird uns dies sofort einleuchten, wenn wir den übrigen Apparat kennen.

Dieser Rest, der motorische Mechanismus, befindet sich auf der linken und zugleich obern Flügeldecke, die mit ihrem flachen Rand die andere bedeckt. Äußerlich fällt uns nichts daran auf, als etwa — und auch nur, wenn man besonders scharf hinsieht — eine Art schrägstehenden Querwulstes, den man einfach für eine etwas stärkere Ader als die übrigen halten könnte. Wenn wir aber die Unterseite der linken Flügeldecke durch die Lupe betrachten, entdecken wir alsbald, daß dieser Wulst viel mehr zu bedeuten hat. Er ist ein ungemein genau gearbeitetes Instrument, ein prächtiger gezahnter Bogen, in seiner Winzigkeit von wunderbarer Regelmäßigkeit. Niemals hat die menschliche Industrie es beim Einkerben des Metalls für die feinsten Teile der Uhren zu einer solchen Vollkommenheit gebracht. Seine Form ist die einer gebogenen Spindel, in die von dem einen Ende bis zum andern querüber etwa 24 dreieckige Zähne eingeschnitten sind, alle genau gleich, aus hartem, sich nicht abnützendem Stoff und von dunkel-kastanienbrauner Farbe.

Der Gebrauch dieses mechanischen Wunderwerkes springt in die Augen. Wenn man an einem toten Dektikus den flachen Rand der beiden Flügeldecken etwas emporhebt, um sie in die Lage zu bringen, die sie beim Ertönen einnehmen, so sieht man, wie der Bogen seine Auszahnung in die Reibungsader einsetzt; man verfolgt das Hindurchgehen der Zähne, die von dem einen Ende bis zum andern sich niemals von den in Schwingung zu versetzenden Punkten entfernen, und wenn das Manöver mit einiger Geschicklichkeit ausgeführt wird, so singt der tote Dektikus, d. h. man vernimmt einige Noten von seinem Klingklang.

Jetzt hat die Erzeugung der Töne beim Dektikus für uns nichts Rätselhaftes mehr. Der gezahnte Bogen der linken Flügeldecke ist der Motor, die Reibungsader der Punkt der Erschütterung und das gespannte Häutchen des



Spiegels das Resonanz erzeugende Organ, das durch Vermittlung seines erschütterten Rahmens in Schwingungen versetzt wird. In unserer Musik gibt es genug Membranen, die vibrieren, jedoch stets durch direkten Stoß oder Schlag; kühner als unsere Instrumentenmacher, verbindet der Dektikus Bogen und Handpauke.

Dieselbe Zusammenstellung findet man bei den übrigen Lokustiden wieder. Die bekannteste darunter, das 26 mm lange große grüne Heupferd (Locusta viridissima) hat denselben Geschmack wie der Dektikus. In meiner Voliere nährt es sich von Salatblättern, wenn es nichts besseres gibt; mit Vorliebe knabbert es aber Heuschrecken, von denen es nichts übrig läßt als die Flügeldecken und Flügel. Die Jagd, die das Heupferd in der Freiheit auf die nimmersatten Schwarmheuschrecken macht, entschädigt reichlich für die paar Bissen, die es von dem Grün auf den Feldern nimmt. Bis auf ein paar Einzelheiten ist auch sein Musikinstrument das gleiche wie beim Dektikus. Es nimmt an der Basis der Flügeldecken eine breite Vertiefung in Form eines gebogenen Dreiecks ein; die Farbe ist bräunlich mit gelber Einfassung: eine Art Wappenschild mit heraldischen Hieroglyphen. Die linke Flügeldecke, die sich über die rechte legt, weist auf der Unterseite zwei gleichlaufende Querfurchen auf, deren Zwischenraum kantig hervortritt und den Bogen bildet. Dieser ist spindelförmig, braun gefärbt, und seine feilenartige Oberfläche ist mit feinen, sehr regelmäßigen und zahlreichen Zähnen besetzt. Der Spiegel der rechten Flügeldecke ist beinahe kreisförmig von einer starken Reibungsader eingerahmt.

Das Männchen geigt im Juli und August von dem Eintritt der Dämmerung an bis gegen 10 Uhr abends. Es klingt wie das schnelle Geräusch eines Spinnrades, begleitet von einem zarten metallischen Klirren, das kaum noch wahrnehmbar ist. Der breit nach unten geneigte Hinterleib zittert dabei und schlägt den Takt. In unregelmäßigen Perioden dauert dies fort und hört dann plötzlich auf; dazwischen scheint die Musik manchmal von neuem beginnen zu wollen, es kommt aber nur zu einigen Bogenstrichen, bis sie voll wieder einsetzt. Im ganzen ist sie aber recht dürftig, viel weniger klangvoll als die des Dektikus, nicht zu vergleichen mit dem Gesang der Grille und noch weniger mit dem rauhen Lärm der Zikade. Selbst in der Abendstille und auf eine Entfernung von nur wenigen Schritten gehört das scharfe Gehör meines kleinen Paul dazu, um das Lied des Heupferdes zu vernehmen.

Es klingt noch schwächer bei den beiden Zwerg-Dektiken meiner Gegend: Platycleis intermedia, Serv., und Platycleis grisea, Fab., die beide in den langen Gräsern zwischen besonntem Gestein sehr häufig sind, aber flink im Strauchwerk verschwinden, wenn man sie fangen will. In meiner Voliere strecken diese winzigen Dektiken, wenn sie sich an grünen Fennichsamen und auch an Wild gesättigt haben, sich mitten in der heißen Sonne aus, wie es ihnen am bequemsten ist: auf dem Bauch, auf der Seite oder auf den ausgestreckten Hinterbeinen. Ganze Stunden lang verdauen sie so unbeweglich und schlummern in ihrer wohligen Lage. Einzelne singen, aber es ist ein äußerst dürftiges Liedchen. Das des Zwischen-Dektikus (intermedia) setzt sich in gleichen Perioden aus Strophen und Pausen zusammen und ertönt als ein schnelles frrr, ähnlich dem der Kohlmeise; das des grauen Dektikus besteht aus getrennten Bogenstrichen und ähnelt einigermaßen der Melodie der Grille, nur daß seine Töne rauher und vor allem gedämpfter sind. Sie klingen deshalb so schwach, daß ich den Sänger kaum auf eine Entfernung von einigen Metern zu vernehmen imstande bin. Und für diese unbedeutende Musik sind die beiden Zwerge mit allem versehen, worüber auch ihr großer Kollege verfügt: gezahnter Bogen, Tamburin und Reibungsader. Auf dem Bogen des grauen Dektikus zähle ich ungefähr 40 Zahnschnitte und 24 auf dem des Zwischen-Dektikus. Außerdem zeigt bei beiden die rechte Flügeldecke noch rings um den Spiegel herum einige durchsichtige Stellen, die ohne Zweifel dazu bestimmt sind, die Ausdehnung der vibrierenden Partie zu vergrößern. Wenn aber das Instrument auch noch so vorzüglich ist, so muß doch die Klangwirkung als eine höchst mäßige bezeichnet werden.

Wer wird nun mit diesem Mechanismus einer Handpauke, die mittels eines gezahnten Bogens in Schwingungen versetzt wird, einen Fortschritt vollbringen? Von den Lokustiden mit den großen Flügeln bringt es keine fertig. Sie alle, die ganz großen: Heupferde, Dektiken usw., wie die kleinen, erschüttern durch die Zähne eines Bogens den Rahmen eines vibrierenden Spiegels; alle sind links, d. h. sie tragen ihren Bogen auf der Unterseite der linken Flügeldecke und streichen damit auf der rechten Flügeldecke, die mit dem Trommelfell versehen ist; alle endlich haben denselben dürftigen, verschleierten und vielfach kaum wahrnehmbaren Gesang.

Nur eine einzige Laubheuschrecke, bei der die Einzelheiten des Apparats etwas verändert



sind, ohne daß jedoch in dem allgemeinen Bau sich etwas neues findet, gelangt zu einiger Mächtigkeit des Tones. Es ist dies der Weinbergs-Ephippiger, der gar keine Flügel hat und bei dem die Flügeldecken aus zwei konkaven Schalen bestehen, die zierlich gefältelt und eine in die andere eingefügt sind. Diese beiden Deckel sind die Reste der Flugorgane, die ausschließlich Organe des Gesanges geworden sind. Um besser fiedeln zu können, entsagt das Insekt dem Fluge. Es schützt sein Instrument unter einer Art Wölbung, die das sattelartig gekrümmte Brustschild bildet. Wie in der Regel, ist die linke Schale zugleich die obere und trägt auf ihrer Unterseite die feingekerbte Leiste, auf der man mittels der Lupe 24 querhindurchgehende Einzahnungen gewahrt, stärker und genauer ausgearbeitet als bei irgend einer anderen Laubheuschrecke. Auf dem höchsten Punkte der etwas eingedrückten Wölbung blinkt der von einer kräftigen Reibungsader eingerahmte Spiegel. An elegantem Bau ist dieses Instrument dem der Singzirpen oder Zikaden überlegen, deren Männchen das Stimmorgan an der Unterseite des Hinterleibes tragen. Durch das Ein- und Ausatmen der Luft werden ihre Stimmbänder in tönende Bewegung versetzt, und ein muschelartiges Häutchen in einem hornigen Rahmen des ersten Hinterleibsgliedes sowie das Trommelfell im Grunde der Ringöffnung dieses Gliedes hallen die bedeutend verstärkten Töne wider. Jenem fehlen aber die Klangkammern, die Resonatoren, um ein laut gellender Apparat zu werden; er bringt ein gedehntes und klagendes tschiii—tschiii—tschiii in Moll hervor, das jedoch viel weiterhin vernehmbar ist als der behende Bogenstrich des weißstirnigen Dektikus.

Wenn man sie in ihrer Ruhe stört, so schweigen der Dektikus und die übrigen Laubheuschrecken sofort, stumm vor Schrecken. Bei ihnen ist der Gesang immer der Ausdruck der Freude. Auch Ephippiger wird durch Geräusch scheu gemacht und sucht durch plötzliches Verstummen den, der die Tierchen sucht, von ihrer Spur abzulenken. Nehmen wir aber ein gefangenes zwischen die Finger, so fängt es häufig sein Zirpen mit unregelmäßigen Bogenstrichen wieder an: dieser Gesang verkündet aber dann sicherlich kein Wohlgefühl, sondern Furcht und Angst vor der Gefahr. Die Zikade zirpt sogar noch gellender als sonst, wenn erbarmungslose Kinder ihr den Bauch ausrenken, so daß die Schildchen auseinanderklaffen. In dem einen wie in dem andern Falle wird das Freudenlied des Tierchens zu einer Klage der gequälten Kreatur.

Noch eine andere Besonderheit, die den übrigen singenden Insekten unbekannt ist, verdient bei Ephippiger besonders erwähnt zu werden: bei ihm sind beide Geschlechter mit dem Tonapparat ausgerüstet. Bei den übrigen Laubheuschrecken ist das Weibchen, wie auch bei den Singzirpen, immer stumm, ohne jede Spur von einem Bogen und Spiegel; hier bekommt es ebenfalls ein Musikinstrument, ähnlich dem des Männchens. Der linke Deckel legt sich über den rechten. Seine Ränder sind in Falten gepreßt von starken blassen Adern, die ein Netz mit kleinen Maschen bilden; die Mitte dagegen ist glatt zu einem Kugelabschnitt aufgebläht, der die gelbrote Farbe einer Zwiebel hat. Auf der Unterseite ist diese Kalotte mit zwei zusammenlaufenden Adern versehen, deren stärkste auf der obersten Kante leicht gereifelt ist. Der rechte Deckel zeigt, bis auf diese Einzelheit, eine ähnliche Struktur: die zentrale, gleichfalls zwiebelfarbene Kalotte durchschneidet eine Ader, die eine Art Gleicher voll Krümmungen darauf zeichnet und unter der Lupe auf dem größten Teil ihrer Länge ganz feine Querzähne gewahren läßt. Hieran erkennt man den Bogen, der sich in einer umgekehrten Stellung befindet wie die uns bekannte. Das Männchen ist links und arbeitet mit der oberen Flügeldecke; das Weibchen ist rechts und kratzt mit der unteren. Bei diesem gewahrt man übrigens nirgends einen Spiegel, d. h. ein blinkendes Häutchen, ähnlich einem Glimmerblättchen. Der Bogen reibt quer über die rauhe Ader des entgegengesetzten Deckels, und auf diese Art wird zu gleicher Zeit die Erschütterung der beiden ineinandergefügten Kugelabschnitte hervorgebracht. Der vibrierende Teil ist somit ein doppelter, jedoch zu starr und grob, um einen kräftigen Ton auszugeben. Der dürftige Gesang ist noch klagender als der des Männchens. Das Insekt ist nicht verschwenderisch damit. Wenn ich mich nicht ins Mittel lege, vereinigen meine Gefangenen niemals ihre Stimme mit dem Konzert ihrer Genossen in der Voliere; dagegen wimmern sie alsbald, wenn man sie ergreift und plagt. Es ist wohl anzunehmen, daß sie sich in der Freiheit anders verhalten. Die unter meinen Drahtglocken stumm bleibenden Insekten sind doch nicht umsonst mit einem doppelten Schallbecken und einem Bogen ausgestattet. Das Instrument, das Klagetöne hervorbringt, muß auch aus fröhlichem Anlaß widerhallen.



Welchen Zweck hat nun der Klangapparat der Laubheuschrecken? Ich gehe nicht soweit, ihm eine Rolle bei der Bildung der Paare abzusprechen, ihm ein überredendes Säuseln streitig zu machen, das sanft für die Umworbene klingt, die es hört; das hieße sich gegen den Augenschein auflehnen. Allein darin liegt nicht seine Hauptfunktion. Vor allem benutzt ihn das Insekt, um seine Freude am Leben zu bekunden, um das Entzücken des Daseins zu besingen, wenn die Sonne seinen gefüllten Leib und seinen Rücken bescheint. Das bezeugen der große Dektikus und das männliche Heupferd, die nach vollzogener Hochzeit, für immer erschöpft und fortan die Paarung verschmähend, dennoch fortfahren, zu geigen, bis ihnen die Kraft ausgeht.

Die Laubheuschrecke hat ihre Regungen lauter Freude; sie besitzt ferner den Vorzug, sie in Töne übertragen zu können. Der schlichte Taglöhner, den ich abends von seiner Arbeitsstätte nach Hause zurückkehren sehe, wo ihn die Suppe erwartet, pfeift und singt vor sich hin, ohne die Absicht, sich hören zu lassen, und ohne Verlangen, gehört zu werden. In seiner naturwüchsigen, halb unbewußten Kundgebung äußert sich die Freude darüber, daß die beschwerliche Tagesarbeit nun zu Ende ist. Aus dem gleichen Grunde zirpt auch das Insekt am häufigsten: es feiert das Leben. Einige von ihnen gehen noch weiter. Wenn das Dasein seine Süßigkeiten hat, so ermangelt es doch auch nicht des Elends. Die oben genannte Laubheuschrecke der Weinberge weiß beides auszudrücken: mit ihrer eintönig sich hinziehenden Weise verkündet sie ihr Glücksgefühl, mit derselben, kaum geänderten Weise strömt sie ihre Schmerzen und Schrecken aus. Das Weibchen, das gleichfalls ein Instrument spielt, teilt diesen Vorzug. Es frohlockt und klagt mit zwei Schallbecken anderen Modells.

Mit einem Worte: das Musikinstrument der Laubheuschrecken ist nicht zu verachten. Es belebt den Rasen, verkündet durch sein Zirpen die Freuden und die Trübsale des Lebens, läßt ringsumher das Liebessignal erschallen und verkürzt das lange Warten der Einsamen, — es bekundet die höchste Blütezeit des Insekts. Sein Bogenstrich kommt fast einer Stimme gleich.

Die Radioaktivität der Luft.

Die rätselhaften Erscheinungen, die das Radium und seine Verwandten: Polonium, Aktinium und wie sie sonst noch heißen mögen, zeigen, sind in letzter Zeit von allen wissenschaftlichen Zeitschriften und neuerdings auch von der gesamten übrigen Presse so eingehend behandelt worden, daß man sie wohl bei den Kosmos-Lesern als bekannt voraussetzen darf. Alle zusammen machen das Wesen der *Radioaktivität* aus. Darunter versteht man, kurz gesagt, in erster Linie die Eigenschaften eines Körpers, unausgesetzt Strahlen (nach ihrem Entdecker Becquerelstrahlen genannt) in den Raum auszusenden, die in ihrem Verhalten den Röntgenstrahlen sehr ähnlich sind, und zweitens, die ihn umgebende Luft zu ionisieren, d. h. für die Elektrizität leitend zu machen. Mit der letztgenannten Eigentümlichkeit wollen wir uns im Folgenden etwas näher beschäftigen.

Die Fähigkeit der radioaktiven Substanzen, die Luft zu ionisieren, ist für die Erforschung dieses neuesten Gebietes der Physik um so wertvoller, als sie uns ein empfindliches Mittel an die Hand gibt, die Radioaktivität eines Stoffes zu erkennen, ja sogar deren Stärke genau zu messen. Jedem Leser ist sicherlich aus den physikalischen Lehrstunden das Goldblattelektroskop bekannt. Wenn man es mit positiver oder negativer Elektrizität ladet, so gehen die Blättchen infolge gegenseitiger Abstoßung auseinander; leitet man die Elektrizität nicht wieder ab, so verharren sie in dieser Lage, wenigstens gehen sie erst nach sehr langer Zeit wieder zusammen, da die Luft kein absoluter Isolator ist. Bringt man aber einen radioaktiven Körper in die Nähe, so macht dieser die Luft leitend, und die Blättchen gehen bedeutend schneller zusammen, um so schneller, je mehr der Körper radioaktiv ist. Die Physiker Elster und Geitel in Wolfenbüttel haben hierauf fußend einen Apparat konstruiert, der jetzt allgemein bei der Untersuchung radioaktiver Substanzen zum Messen der Intensität der Radioaktivität benutzt wird.

Durch dieses wichtige Beobachtungsmittel wurde es nun möglich, die Erscheinung der Radioaktivität eingehender zu studieren. So wurde bald die interessante Entdeckung gemacht, daß ein beliebiger Körper, wenn man ihn in die Nähe einer kräftig-radioaktiven Substanz bringt, ebenfalls radioaktiv wird; allerdings ist diese „induzierte“ Radioaktivität, wie man sie genannt hat, nicht dauernd, sondern verliert sich nach einiger Zeit wieder.

Zur Erklärung dieser Erscheinung reichten die oben genannten Eigenschaften der radioaktiven Stoffe nicht aus; denn das Verhalten kann nicht eine direkte Wirkung der von den Substanzen ausgehenden Strahlen sein, da z. B. ein kräftiger Luftstrom die Erscheinung verhindert. Ihre Ursache wurde jedoch bald gefunden. Außer den Becquerelstrahlen wird nämlich von den radioaktiven Substanzen ein sehr dünnes, aktives Gas — Emanation genannt — ausgesandt, das sich an der Oberfläche der Körper ansetzt und dadurch diese vorübergehend radioaktiv macht. Man hat dieses Gas, das sich besonders stark bei der Erwärmung der Substanz bildet, in eine Röhre eingeschlossen, die dadurch zeitweilig aktiv wird; man hat es komprimiert, wodurch seine Wirkung bedeutend verstärkt wird, kurz seine gasförmige Natur auf das bestimmteste nachgewiesen.

Die gasartige Emanation hat dieselben Eigenschaften wie die radioaktive Substanz selbst; sie ionisiert

daher auch die Luft sehr kräftig, so daß sie die Elektrizität gut leitet. Schon oben ist erwähnt worden, daß das geladene Elektroskop, wie überhaupt alle elektrisch geladenen Metallmassen, sich nach und nach mit größerer oder kleinerer Geschwindigkeit wieder entladet. Dies beweist, daß die Luft kein vollkommener Isolator für die Elektrizität ist. Woher aber kommt dies? Die Eigenschaft, die Luft für die Elektrizität leitend zu machen, hatte man bis dahin noch bei keiner Substanz beobachtet; es lag also nahe, anzunehmen, daß die Luft vielleicht eine radioaktive Emanation enthalte, die durch ihre Anwesenheit das Leitvermögen hervorrufe.

Diese Vermutung hat sich in vollstem Maße bestätigt, und in Deutschland haben namentlich die genannten Physiker Elster und Geitel ganz überraschende Versuche darüber angestellt. Sie spannten u. a. einen dünnen Draht von 10 bis 60 m Länge sehr sorgfältig isoliert auf. Dieser Draht wurde einige Zeit lang durch einen Funkeninduktor oder eine Influenzmaschine auf einer hohen negativen Spannung gehalten, wodurch sich an seiner Oberfläche die in der Luft enthaltene Emanation niederschlägt und der Draht induziert-aktiv wird. Man kann diese Aktivität dadurch nachweisen, daß man den Draht aufwickelt und in die Nähe des oben beschriebenen Elektrometers bringt, das in kurzer Zeit seine elektrische Ladung verliert, da durch die Anwesenheit des Drahtes die umgebende Luft elektrizitätsleitend gemacht wird. Zum Nachweis der an dem Draht haftenden Radioaktivität kann jedoch noch eine andere Methode dienen, die den Leser sicherlich überraschen wird. Bekanntlich vermögen die Becquerelstrahlen, ähnlich wie auch die Röntgenstrahlen, Gegenstände zu durchdringen, die für die gewöhnlichen Lichtstrahlen undurchdringlich sind; sie erzeugen daher auf der photographischen Platte deutliche Bilder von undurchsichtigen Körpern, z. B. von Metallen. Soll nun auf dem Wege dieser photographischen Methode der Nachweis der Aktivität des Drahtes erbracht werden, so ist es nötig, die an dem Draht verteilte Menge der Emanation zu sammeln. Dies geschieht überraschend einfach dadurch, daß man ihn mit einem durch Salzsäure oder Ammoniak angefeuchteten Lederlappen abwischt. Trocknet man darauf den Lappen möglichst schnell und legt ihn über eine Bleiblechschablone auf eine in schwarzes Papier gewickelte oder in der Kassette befindliche Platte, so zeigt diese nach der Entwicklung das Muster der Schablone. Ja man kann sogar von dem Lappen selbst ein deutliches Bild erhalten, wenn man ihn ohne die Schablone auf die eingewickelte Platte legt; am deutlichsten treten auf dem Bilde natürlich die Stellen hervor, an denen er mit dem Draht in unmittelbarer Berührung gewesen ist.

In ganz auffälliger Weise zeigte sich nun bei der Wiederholung des geschilderten Versuches mit einem Kupfer- oder Aluminiumdraht, daß die Luft in Kellern, Höhlen, Brunnen, überhaupt in allen unterirdischen Räumen ganz erheblich wirksamer ist als im Freien. Durch viele eingehende Versuche haben Elster und Geitel diese Tatsache sicher bewiesen, und bald wurden die gefundenen Resultate auch von anderen Forschern bestätigt. Nunmehr machten sie es sich zur Aufgabe, der Ursache dieser gesteigerten Radioaktivität der Luft nachzuforschen. Sie schreiben darüber in der „Physikalischen Zeitschrift“:

„Die Herkunft der hohen Aktivität der Höhlen- und Kellerluft, die Bedingungen, unter denen sie zu stande kommt, waren durchaus rätselhaft. Allerdings hatten Versuche an kleineren, unter einer Glasglocke hermetisch abgeschlossenen Luftmengen auch hier eine Vermehrung des elektrischen Leitvermögens in der Zeit erkennen lassen, und eben diese Erfahrung war die erste Veranlassung gewesen, die Luft in Höhlen auf ihr elektrisches Verhalten zu prüfen. Quantitativ blieb aber das Maximum des unter diesen künstlichen Bedingungen erreichten Leitvermögens weit hinter dem in der Höhlenluft gefundenen Betrage zurück.

„Es lag deshalb nahe, die beträchtliche aktivierende Wirkung der Höhlen- und Kellerluft auf einen Einfluß der Wände zurückzuführen und etwa dem begrenzenden Gesteine selbst eine Becquerelstrahlung zuzuschreiben.

„Zwar gab die ~~direkte Prüfung von~~ Gesteinsproben keinen Anhalt zugunsten dieser Annahme, doch ist nicht zu vergessen, daß vielleicht schon die geringsten unmittelbar kaum nachweisbaren Spuren aktiver Stoffe in den Wänden die eingeschlossene Luft im Laufe der Zeit mit ihrer Emanation erfüllen konnten. Wenn aber trotz jenes negativen Befundes die abnorme Aktivität der Luft in unterirdischen Räumen aus der Erde selbst stammte, so mußte sie in mindestens derselben Stärke, wie in der eigentlichen Höhenluft, auch an derjenigen sich nachweisen lassen, die in den kleinsten Hohlräumen und kapillaren Spalten des Erdreichs eingeschlossen ist.

„Anderseits war es denkbar, daß die normale Aktivität in begrenzten Luftmassen in noch unbekannter Weise mit dem Volumen sich steigere, daß also allein der größere Rauminhalt der Höhlen und Keller gegenüber den geringfügigen Dimensionen bei den Laboratoriumsversuchen die überwiegende Wirksamkeit der Luft bedingte.

„Wir haben versucht, nach den beiden angedeuteten Richtungen hin eine Entscheidung durch das Experiment herbeizuführen. Einerseits prüften wir Luft, die direkt aus dem Erdboden stammte, auf ihre radioaktiven Eigenschaften, anderseits solche, die in einem mehrere Kubikmeter enthaltenden, noch ungebrauchten Dampfkessel drei Wochen lang eingeschlossen war.“

Es würde hier zu weit führen, auf diese Versuche näher einzugehen. Es stellte sich heraus, daß die aus dem Erdboden entnommene Luft in noch viel höherem Maße radioaktiv ist, als die in Kellern und Höhlen enthaltene. Das beweist deutlich, daß die hohe Leitfähigkeit der Luft in unterirdischen Räumen, sowie ihre Eigenschaft, die induzierte Radioaktivität in viel stärkerem Maße hervorzurufen, als es die der freien Atmosphäre vermag, nicht abhängig ist von der Größe der Räume; sie ist vielmehr auf ihren Gehalt an Bodenluft zurückzuführen, d. h. solcher, die aus den Erdkapillaren stammt und aus diesen in die unterirdischen Räume gelangt ist. Hiernach war das Resultat des zweiten oben erwähnten Versuches vorauszusehen. Es war zu erwarten, daß ein vor dem Eindringen von Bodenluft geschützter, allseitig hermetisch geschlossener Behälter keine Steigerung der Aktivität der Innenluft aufweisen würde. In der Tat zeigte sich, daß ein Aluminiumdraht, der in einem großen, vollkommen geschlossenen Dampfkessel isoliert aufgespannt wurde, nach längerer Zeit keine sicher nachweisbare Radioaktivität erworben hatte. So konnten die beiden Forscher folgendes Endergebnis feststellen:

„Wir möchten es für wahrscheinlich halten, daß die Eigenschaft der atmosphärischen Luft, induzierte Radioaktivität hervorzurufen, zum großen Teile durch ihre Berührung mit dem Erdkörper, die ja in den kapillaren Räumen des Erdbodens am innigsten ist, bedingt wird. Die im Verhältnis zur Gesamtmasse der



Atmosphäre nicht unbedeutende Luftmenge, die unter der sichtbaren Erdoberfläche steckt, ist in hervorragender Weise der Träger der Emanation. Die Gegenwart einer gewissen Menge solcher Bodenluft in einem geschlossenen Raume wirkt wie die von Thorium oder Radium, indem sie durch Erregung induzierter Strahlung die Jonisierung der Luft bis zu einem Maximum steigert, dessen Höhe von der Menge und Wirksamkeit der vorhandenen Bodenluft abhängt. So erklärt sich das rätselhafte Ansteigen der Leitfähigkeit begrenzter Luftvolumina.

„Das Vorhandensein freier Jonen in der atmosphärischen Luft wird durch den Nachweis kräftig radioaktiver Substanzen in dem Teil der Atmosphäre, der unterhalb der Erdoberfläche liegt und mit ihrer oberirdischen Masse durch Diffusion in stetem Austausch steht, ebenfalls verständlich gemacht. Allerdings kann bei einem System, das so mannigfaltigen Einflüssen ausgesetzt ist, wie die Lufthülle der Erde, von einer ausschließlichen Ursache der Jonisierung nicht wohl gesprochen werden; es ist zweifellos, daß neben der angeführten Quelle noch andere, insbesondere die Sonnenstrahlung, in Betracht kommen werden."

Diese letzte Vermutung ist auch von anderer Seite schon ausgesprochen worden. Es ist erwiesen, daß schon eine gewöhnliche Gasflamme die Luft ionisiert. Das würde allerdings dem widersprechen, was wir oben gesagt haben, daß nämlich diese Wirkung bisher nur bei den radioaktiven Körpern beobachtet worden ist; andererseits würde es voraussetzen, daß nicht nur die Elektrizität, sondern auch die Wärme imstande sei, Teilchen der Materie, sogenannte Jonen, abzureißen und in den Raum hinauszuschleudern. Aber weshalb sollte die Wärme dazu nicht imstande sein? Vermag sie doch, wie die Elektrizität, sich in Licht zu verwandeln, d. h. dem Weltäther eine Bewegungsschnelligkeit von 300 000 km in der Sekunde zu erteilen!

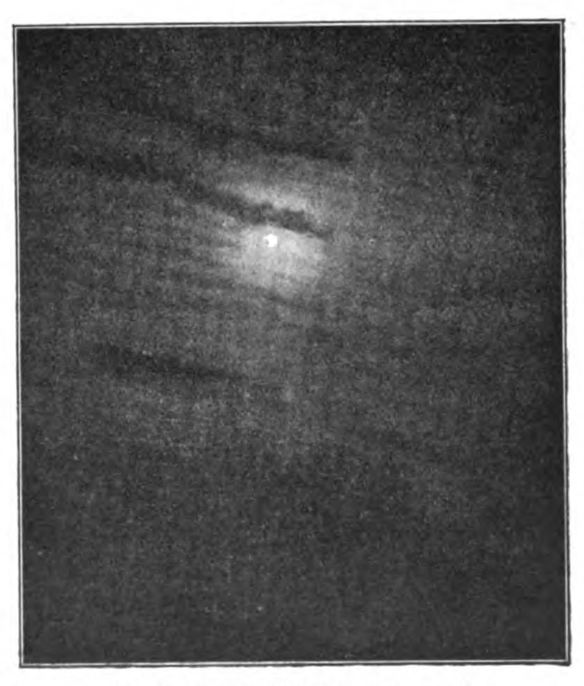
Nun kann ja die Sonne in ihrer Gesamtheit kaum als Flamme angesehen werden; dagegen sind die aus ihr fortwährend hervorbrechenden Protuberanzen und Sonnenfackeln mit Sicherheit als ungeheure Flammen von brennendem Wasserstoff erkannt worden. Es wäre nun sonderbar, wenn solche Flammen keine Elektronen abschleuderten, während dies schon eine Leuchtgasflamme tut. In der Tat ist der Nachweis, daß von der Sonne eine den Röntgenstrahlen durchaus ähnliche Emanation ausgeht, längst erbracht worden: Der norwegische Physiker Birkeland, der das Rätsel des Nordlichts gelöst hat, betrachtet diese Erscheinung als eine derartige Strahlung, die unter dem Einfluß der magnetischen Pole der Erde eine Ablenkung erfährt und dadurch sichtbar gemacht wird. Ähnliche Verhältnisse bestehen bei dem dem Nordlicht so nahe verwandten Zodiakallicht. Endlich wird die Annahme, daß die Sonne Elektronenstrahlungen in den Weltenraum aussendet, gestützt durch die Tatsache, daß auch andere Weltkörper dies vermögen, wie wir das ja soeben an unserer Erde kennen gelernt haben.

W. La Baume.

Von der Sonnenfinsternis am 30. August.

(Mit 1 Abbildung).

Weshalb eine totale Sonnenfinsternis oder richtiger Sonnenbedeckung jedesmal ein so wichtiges Ereignis für alle Astronomen ist, haben wir bereits in Heft 6 dargelegt. Die Aufnahmen der zur Beobachtung der Finsternis vom 30. August nach der Zone der Totalität entsandten deutschen, amerikanischen, englischen, französischen, italienischen und spanischen Expeditionen liegen in dem Augenblick, da wir diese Zeilen schreiben, noch nicht vor; nur die Meldungen, daß in den südlichen Gegenden, namentlich in Spanien, Algier und Ägypten die Beobachtung durchweg von vorzüglichem Wetter begünstigt worden ist und bei völlig klarem Himmel stattfinden konnte, was bedeutungsvolle Ergebnisse für die Wissenschaft erhoffen läßt. Es wird nun unsere Leser ohne Zweifel interessieren, eine photographische Aufnahme des nur zum Teil verfinsterten Tagesgestirnes wiedergegeben zu finden (s. die Abb.), die außerhalb der Totalitätszone, auf deutschem Boden um 3 Uhr nachmittags gemacht wurde: nämlich in Bleicherode (preußischer Regierungsbezirk Erfurt), von wo sie unser Mitglied, Herr Lehrer Ph. Schenk, uns freundlichst zugesandt hat.



Partielle Sonnenfinsternis am 30. August. Aufnahme von Ph. Schenk, Bleicherode.

Es handelt sich hier also nur um eine partielle Bedeckung, und zwar nahm in Deutschland die Größe der Verfinsterung von Südwest gegen Nordost ab: größte Bedeckung Metz, Mühlhausen 0,78 des Sonnendurchmessers; Aachen, Koblenz, Heidelberg, München 0,74; kleinste Bedeckung an einem Ort des Reiches im äußersten Nordosten, wenig mehr als die Hälfte des Sonnendurchmessers, Gumbinnen 0,55, so daß also durchschnittlich zur Zeit der Finsternismitte bei uns 3/4 des Durchmessers der Sonnenscheibe vom Mond bedeckt waren. Wo die Wolken die Beobachtung der

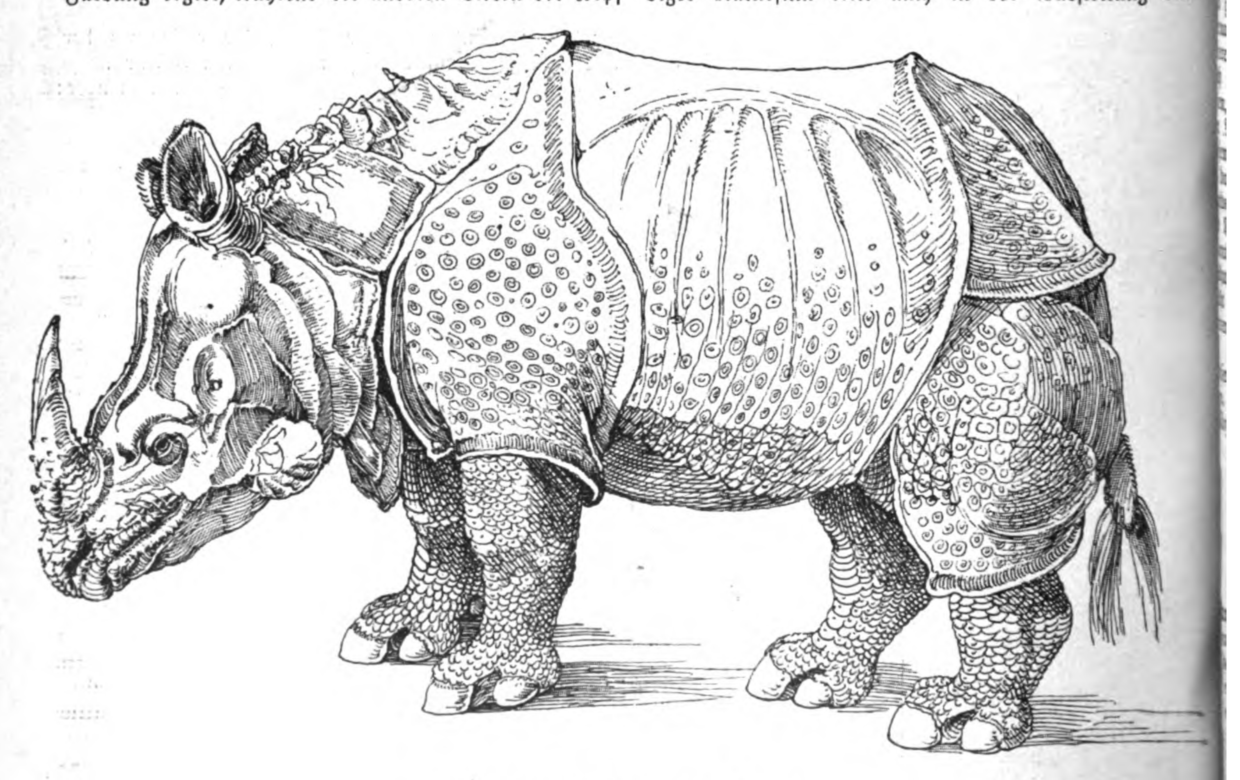
partiellen Sonnenverfinsterung nicht verhinderten, konnte der Verlauf des Phänomens recht gut verfolgt werden. Man nahm sowohl seinen ersten Eintritt wahr, als auch die Bedeckung einer Reihe schöner Fleckengruppen, die gegenwärtig auf der Sonnenscheibe sichtbar sind, und wie in der zweiten Hälfte der Verfinsterungsdauer die Mondscheibe mehr und mehr aus der Sonne zurückwich und nun das auf die Erde fallende fahle Sonnenlicht allmählich wieder eine lebhaftere Färbung annahm. Besonders fiel bei vorschreitender Verfinsterung die merkwürdige, dämmerung-ähnliche Beleuchtung auf, die die Landschaft mit einem gelblich-fahlen Lichte überzog und auch auf die Vogelwelt einen unverkennbaren Einfluß ausübte. Ebenso bekundeten die meteorologischen Instrumente deutliche Änderungen des Luftzustandes, wobei zumal die Temperaturunterschiede nicht unbeträchtlich waren (in Wien beim Eintritt 20,4 ° C., zur Zeit der maximalen Finsternis 18,6 °).

Aus unserer Sammelmappe.

(Mit 2 Abbildungen.)

Bereits der Steinzeitmensch empfand den Trieb, Gegenstände seiner Umgebung in Zeichnungen und Gravierungen naturgetreu wiederzugeben. Namentlich in französischen Höhlen hat man eine große Menge solcher Darstellungen vorgefunden, unter denen die Tierbilder besonders zahlreich vertreten sind. In der Dordogne fanden Prof. Capitan und Abbé Breuil in den von ihnen erforschten Grottes des Combarelles und in der benachbarten Font-de-Gaume-Grotte zahlreiche unverkennbare Darstellungen von Auerochsen, Renntieren, Mammuts, Hirschen in ganzer Figur, ferner Köpfe von Steinböcken, Soja-Antilopen, Pferden u. s. w. Es sind mit schwarzen Strichen umrissene, ungemein klare Zeichnungen, wie in der griechischen Vasenmalerei, doch ist die Oberfläche meist vollständig mit rotem Ocker überzogen. Bestimmte Teile, wie die Köpfe der Auerochsen, scheinen mit Schwarz und Rot überzogen gewesen zu sein, was eine bräunliche Färbung ergibt, während bei anderen Tieren der Kopf schwarz und der hintere Teil bräunlich ist. Mitunter ist diese Kolorierung, eine wirkliche Freskomalerei, über die gezeichneten Umrißstriche hinaus angebracht; dann wieder sind die Striche auf der bereits aufgetragenen Farbe gezeichnet oder durch Abschaben gewonnen. Zuweilen wurden auch die Vorsprünge des Gesteins dazu benutzt, bestimmte Teile des Tieres schärfer hervorzuheben. Durchweg sind die Zeichnungen der prähistorischen Künstler und ebenso ihre Horn- und Knochenschnitzereien so charakteristisch und naturwahr ausgeführt, daß es unser höchstes Erstaunen erregt; die selteneren Darstellungen menschlicher Figuren dagegen erscheinen weniger gelungen als die Tiergestalten.

Die alten Ägypter leisteten Hervorragendes in der treuen Wiedergabe von Tiergestalten; in ihrer Kleinplastik findet man sie, wie auch Pflanzen, im kleinsten Maßstabe meisterlich charakterisiert. Lebendiger Natursinn tritt auch in der Darstellung von



Albrecht Dürers Zeichnung eines Nashorns.

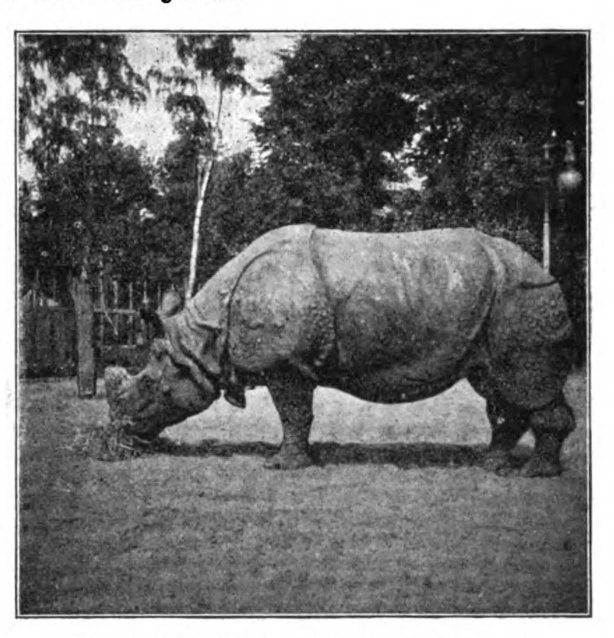


Pferden, Löwen, Stieren usw. auf den assyrischen Reliefs zutage, wenngleich die realistische Wiedergabe durch gewisse konventionelle Regeln beeinträchtigt wird. Gegen alle diese Darstellungen aus der Tierwelt — von denen der alten Griechen und Römer ganz abgesehen — bildet die meist sehr phantastische Wiedergabe von Tieren auf mittelalterlichen Bildern einen großen Rückschritt. Man erkennt deutlich, daß sie großenteils nicht nach der Natur entworfen sind, sondern nach den teils unklaren, teils absichtlich übertriebenen oder durchaus erfundenen Schilderungen von Reisenden, Seefahrern usw. Interessant ist ein Blick in die um die Mitte des 16. Jahrhunderts verfaßten naturgeschichtlichen Werke des Polyhistors Konrad Gesner, deren Illustrationen zum Teil die tollsten Fabelwesen wiedergeben. Mitunter regt sich jedoch auch bereits der kritische Sinn des Naturforschers, wenn er z. B. zu dem Bilde einer „scheußlichen sibenköpffigen Wasserschlang" bemerkt: „Jedoch bedunkt die verstendigen der natur, solches seyn ein erdichter cörpel (Körper) nach der Poeten phantasey formiert und gestaltet."

Durch Gesner erhielt sich auch in den alten Naturgeschichtsbüchern lange Zeit hindurch die phantastische Holzschnittzeichnung Meister Albrecht Dürers (1471—1528) von einem indischen Nashorn (Rhinoceros indicus L.), die wir unsern Lesern in getreuer Reproduktion eines unserer Sammelmappe entnommenen Abdrucks vorlegen. Behufs Vergleichung fügen wir die photographische Wiedergabe eines solchen Riesen aus der Ordnung der unpaarzehigen Huftiere hinzu.

Den Griechen und Römer waren beide Arten des Nashorns, das indische (einhörnige) wie das afrikanische (zweihörnige) bekannt; die römischen Cäsaren ließen sie aus ihrer Heimat für die blutigen und grausamen Tiergefechte kommen, um sie in der Arena mit Elefanten, Löwen, Tigern, Bären und Stieren kämpfen zu lassen. Das erste Nashorn, das nach den Zeiten der Römer wieder in Europa erschien, kam 1513 als Geschenk für den König Emmanuel von Portugal nach Lissabon, und nach Skizzen von diesem Tier ist Dürers Zeichnung entstanden. Es ist darauf dargestellt, in Seitenansicht nach links gewendet, mit gesenktem Kopf. Die Hauptformen und die Verhältnisse sind naturgetreu, aber die Haut ist phantastisch gemustert mit Rippen, Ringen und Schuppen. In der Mitte nahe dem oberen Rande steht das Wort „Rhinoceron" und das Datum 1515, unten folgende Inschrift von Dürers Hand:

„It im 153 (1513) jar adi i may hat man vnserm küng (König) van portigall gen lisabona procht ein solch lebendig tir aws India das nent man Rhynocerate das hab ich dir van wunders wegen müsen abkunterfet schickn hat ein farb wy ein / krot (Kröte) vnd van dicke schale überleg fast fest vnd ist in dr gros als ein helffant (Elefant) aber nydrer vnd ist des helfantz tott feint es hat forn awff (auf) der nasen ein stark scharbst (scharf) horn vnd so dz (das) tir an helfant kumt mit im zw (zu) fechten so hat es for albeg sein / horn an den steinen scharbst geweszt vnd lawft (läuft) dem helfant mit dem kopff zwischen dy fordern pein dan reist er den helfant awff wo er am dünstn hawt (Haut) hat vnd erwürgt in also der helfant fürcht in ser übell den Rhynocerate dan er erwürgt in / albeg wo er den helfant ankumt dan er ist voll gewapent vnd ser freidig vnd behent dz tir würt Rhynocero in greco et latino indico vero gomda."



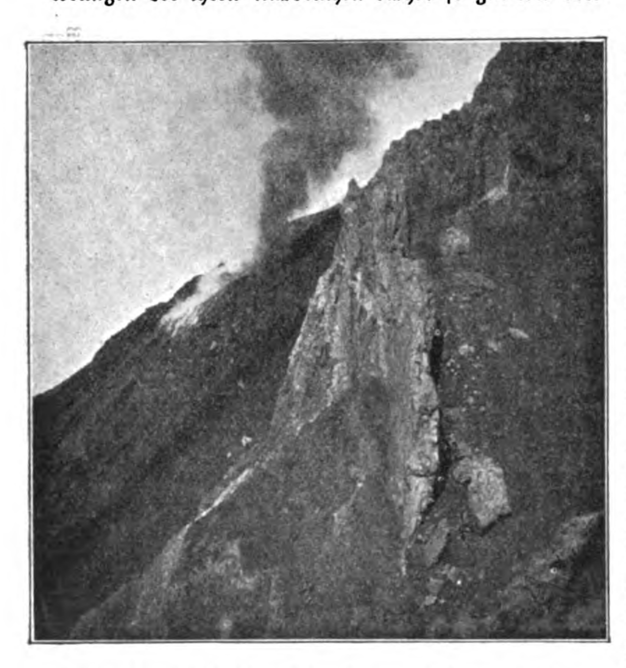
Photographische Aufnahme eines indischen Nashorns.

Daß das Nashorn in der Arena auch mit Elefanten gekämpft hat, ist nicht zu bezweifeln, und es mag dabei wohl mehrfach Sieger geblieben sein. Doch ist Dürers in älteren naturwissenschaftlichen Werken mehrfach zu findende Angabe, daß es auch in der Wildnis ein Feind des Elefanten sei, ihn in der von ihm geschilderten Weise angreife und überwältige, durch keinen der neuzeitlichen Forscher und Reisenden bestätigt worden. Im Jahre 1809 kam das erste lebende Nashorn nach Deutschland, wo der unförmliche Dickhäuter ungeheures Aufsehen erregte.

Miszellen.

Ein heftiger vulkanischer Ausbruch auf Stromboli. Seit der furchtbaren Katastrophe auf der Antilleninsel Martinique, wo der Ausbruch des Mont Pelé am 8. Mai 1902 in weniger als einer Minute 40 000 Menschenleben vernichtete, scheint es im Erdinnern wieder mächtiger zu wühlen. Zahlreiche vulkanische Erscheinungen wurden aus den verschiedensten Gebieten unserer Weltkugel gemeldet. Im Anfang des Juni laufenden Jahres war eine starke Erdbebentätigkeit zu verzeichnen, deren Hauptherde auf der Balkanhalbinsel und in Japan sich befanden, und verschiedene minder bedeutende Beben sind während der letzten Monate gefolgt. Am 29. August hat nun auf der Insel Stromboli der Liparischen Gruppe ein ungemein heftiger vulkanischer Ausbruch stattgefunden. Die genannten Inseln, 7 an der Zahl, sind sämtlich vulkanischen Ursprungs und liegen im Norden von Sicilien auf einer geraden Linie zwischen den beiden großen Vulkanen Italiens, dem Vesuv und dem Ätna, im Tyrrhenischen Meer. Das südlichste der Liparischen

Eilande (von den Alten „Äolische Inseln“ genannt) ist Volcano mit einem noch tätigen Vulkan, dessen letzter großer Ausbruch 1888 stattgefunden hat, während auf der Hauptinsel Lipari die vulkanische Tätigkeit erloschen ist. Am weitesten nach Norden liegt Stromboli, dessen 926 m hoher Feuerberg fortwährend eruptiv tätig ist. Unser geschätzter Mitarbeiter Dr. M. Wilhelm Meyer, dem wir auch die beigegebene Aufnahme verdanken, schreibt in seinem Werke „Von St. Pierre bis Karlsbad“ (Berlin, Allgem. Verlag f. deutsche Literatur) über diesen Vulkan: „Er ist der einzige Feuerberg der Erde, von dem man seit mehr als zweitausend Jahren weiß, daß er dauernd in Tätigkeit ist und innerhalb dieser langen Zeit durchschnittlich alle Viertelstunde einen Ausbruch gehabt hat. Das ist höchst wunderbar, weil man an allen andern Vulkanen sieht, daß sie von allen Bildungen der Erdrinde die vorübergehendsten sind, die kommen und gehen, scheinbar ohne Gesetz.“ Nicht minder merkwürdig ist, daß, ganz abweichend vom Ätna und Vesuv, dem Stromboli wie dem Volcano Erderschütterungen bei ihren Ausbrüchen bisher so gut wie vollständig fehlten. Man nimmt aber einen unmittelbaren Zusammenhang zwischen diesem letzten Ausbruch sowie der verstärkten Tätigkeit des Vesuvs zu der furchtbaren Erdbebenkatastrophe des 8. September in Kalabrien an. Der Ausbruch am 29. August war von dem Auswurf weißglühender Lavabrocken begleitet. Eine dichte, schwarze, 500 Meter hohe Rauchsäule, aus der Blitze zuckten, hüllte die ganze Insel in Dunkel, und die starke Lufterschütterung ließ die Fenster aufspringen, so daß unter den Einwohnern eine Panik ausbrach. Der Stein- und Aschenregen hat fast alle Kulturen zerstört.



Vulkanischer Ausbruch auf Stromboli. Nach einer photographischen Aufnahme von Dr. M. Wilh. Meyer.

Vom Vogel Bülow. Eine den Rabenvögeln verwandte Familie sind die Pirole, von denen bei uns nur eine Art einheimisch ist: der gemeine Pirol (Oriolus galbula), Kirsch- oder Pfingstvogel, oder — nach dem Klange seines Rufs — auch Bülow oder Schutz von Bülow genannt. Unser Mitglied (Nr. 4766) schreibt uns mit Bezug auf diesen Vogel, der bei uns als Zugvogel erst im Mai ankommt, um uns im August, spätestens im September wieder zu verlassen: Ich habe einen Pirol mehrere Male über einer hohen Linde am Hause und einer ebensolchen Kastanie „rütteln“ sehen, so wie nur ein Falke es fertig bringt. Im Baume trieben Pirole von graugrüner Farbe ihr Wesen. Ob es unverfärbte Junge oder Weibchen waren, ist mir zu erkennen nicht gelungen (das Männchen ist goldgelb mit schwarzem Flügel, Schwanz und Zügel und kirschroter Iris). Sind es Liebesspiele, sind es Äußerungen von Vaterfreuden? Ich bemerke noch, daß der Vogel Bülow ein sehr mutiger und streitbarer Kämpe ist. Krähen, Dohlen und der kleine rotrückige Falke dürfen sich überhaupt nicht nähern, sie werden sofort energisch attackiert und zwar mit stets glänzendem Erfolg. Ich störe die schwarzgelben Kirschendiebe nie, daher sind sie sehr vertraut.

Musikverständnis und Arbeitsteilung in der Tierwelt. Anknüpfend an die von Dr. Th. Zell in seinem Werke „Tierfabeln“ enthaltene Besprechung über das Musikverständnis der Tiere, sendet uns Dr. Rudolf Höfler, Völkermarkt, Kärnten, nachstehenden interessanten Bericht als Bestätigung der vom genannten Forscher aufgestellten Behauptung: Als mein Freund mein Geigenspiel, wie gewöhnlich, mit seiner Zither begleitete, bemerkten wir zu unserem Erstaunen, daß ein Mäuschen in der Mitte des Zimmers, etwa 2—3 m von uns entfernt, anscheinend den Musikklängen lauschte und sich auch von den durch das Geigenspiel bedingten Bewegungen nicht im Geringsten beirren ließ. Hörten wir zu spielen auf, so verschwand das Mäuschen, um sofort wieder zu erscheinen, sobald wir unsere Instrumente ertönen ließen. Dies beobachteten wir in gleicher Weise durch einige Tage hindurch, bis die Maus der Hauskatze zum Opfer fiel. Auch eine Blindschleiche, die ich in einem Kästchen gefangen hielt, zeigte deutlich ihr Interesse an dem Violinspiele, indem sie sich mit zusammengeringelten Schwanzteilen, den Vorderkörper erhoben, während des Spieles vollkommen regungslos verhielt. Einmal entkam sie ihrem Käfig; während ich Violine spielte, ringelte sie sich an dem Notenpult hinauf, um dann in vorbeschriebener Stellung den Musikklängen zuzuhören. — Daß unter den Tieren Arbeitsteilung herrscht, dürfte wohl folgender Fall beleuchten. Während meines letzten Sommeraufenthalts in Baineck bemerkte ich, wie mehrere Ameisen damit beschäftigt waren, am Fensterbrett liegende Zuckerbröschen fortzuschaffen. Da immer mehr Ameisen erschienen, sammelte ich den Zucker in einer Schachtel und hing diese an einem Faden in der Mitte des Fensterkreuzes auf, einige Ameisen hineinsetzend. Sie trugen nun einzelne Zuckerteile über den Faden, das Fensterkreuz usw. in ihren Bau. Plötzlich, wie auf ein gegebenes Zeichen, beobachtete ich, daß sich unterhalb der aufgehängten Schachtel eine größere Menge von Ameisen sammelte, während einige Ameisen in der aufgehängten Schachtel zurückblieben. Letztere warfen aus der Schachtel die Zuckerbröschen auf das Fensterbrett, welche dann von den unten befindlichen Ameisen fortgeschafft wurden. Auf diese Weise blieb ihnen der Umweg über den Faden und das Fensterkreuz erspart.

Der „Schwanengesang“ einer Kröte.

Der Singschwan (Cygnus musicus, Fab.) hat eine in der Ferne angenehme, glockenähnlich tönende Stimme; was man aber von den schmerzlichen Melodien des Schwans bei dem Vorgefühl des Todes, dem sogen. Schwanengesang, erzählt hat, gehört in das Bereich der Fabel. An diese Geschichten hat vielleicht zuerst mancher gedacht, als kürzlich in der „Köln. Zeitung“ ein Bericht veröffentlicht wurde über markerschütternde Schreie, die eine in Todesgefahr schwebende Kröte ausgestoßen habe. Beim Manöver vernahmen Artilleristen in unmittelbarer Nähe einer stark feuernden Haubitzbatterie ein Geschrei, das sogar den Donner der Geschütze übertönte; sie entdeckten dann nach längerem Suchen als seine Urheberin am Rande eines Teiches eine große Kröte. Ihr einer Schenkel wurde von einem mit der Schnauze eben aus der Erde hervorragenden Maulwurf festgehalten, und bei den Anstrengungen, sich dieser Gefahr zu entziehen, gab die Kröte in der Todesangst jenes außerordentlich laute Geschrei von sich. Was nun allgemein die Stimme der Froschlurche betrifft, so setzen ihre großen sackförmigen Lungen, sowie die häufig auch mit Schallblasen ausgerüstete Stimmlade viele von diesen ungeschwänzten Amphibien in den Stand, weithin hörbare Klänge von sich zu geben, während die Schwanzlurche höchstens einen schwachen, piependen oder quietschenden Ton hervorbringen können. Die erwähnten Schallblasen haben nur die Männchen, die daher auch allein imstande sind, uns durch ihre Konzerte zu erfreuen. Welchen Lärm unsere Teichfrösche (Rana esculena) in warmen Sommernächten dabei hervorzubringen vermögen, ist wohl allen Lesern aus eigener Wahrnehmung bekannt, ebenso das im Verhältnis zu seiner Größe gewiß ungemein kräftige Quaken des Laubfrosches (Hyla arborea). Der nordamerikanische Ochsenfrosch (Rana mugiens) besitzt eine weithinschallende Stimme, ähnlich dem entfernten Brüllen eines Stieres. Bekannt ist der an den Ton der Glasglocken erinnernde Ruf unserer Unke oder Feuerkröte (Bombinator bombinus), der ganz und gar nicht unangenehm ist, aber nicht sehr weit gehört wird. Was nun die eigentlichen Kröten (Bufo Laurenti) betrifft, so sind ihre Stimmen, die bei den Männchen durch die Schallblase verstärkt werden, nicht unangenehm. Sie lassen sie vorzugsweise abends und nachts zur Zeit der Paarung ertönen. Sehr weit schallt das ganz eigentümlich klingende Geschrei der Kreuzkröte (Bufo calamita); wenn die Wechselkröte (Bufo variabilis) im Mai und Juni zur Paarung schreitet, lassen die Männchen unermüdliches Geschrei hören. Bei der eingangs erwähnten Kröte haben wir nun doch wohl an die größte und bekannteste unserer heimischen Kröten, die ganz mit Unrecht vielfach verabscheute gemeine oder Erdkröte (Bufo variabilis), die ein sehr nützliches Tier ist, zu denken. In älteren Werken werden diese Kröten als stumm bezeichnet, höchstens sollen sie im Frühling gegen Abend einen ziemlich sanften Ton von sich geben, doch wissen wir durch neuere Beobachtungen längst, daß sie z. B. während der Fortpflanzungszeit jede Störung mit einem unangenehmen bellenden Geheul beantworten. An der Möglichkeit, daß eine Kröte in Todesängsten sehr laut schreien kann, war daher von vornherein nicht zu zweifeln; in der Tat haben nun die „Münchener Neuesten Nachrichten“ eine ganze Reihe von Mitteilungen einwandfreier Beobachter veröffentlicht, die sämtlich die Richtigkeit des obigen Berichts bestätigen und auf Grund eigener Wahrnehmungen bekunden, daß gefährdete oder gepeinigte Kröten in ihrer Not laute, markerschütternde und lang verhallende Schreie ausstoßen.

Insekten im Bernstein. Den Bernstein, den schon Aristoteles ganz richtig als einen den Bäumen entflossenen Stoff erkannt hatte, ließ noch Buffon aus wildem Honig entstehen, der durch Vitriol in der Erde erhärtet ist. Erst seit dem Anfang des 19. Jahrhunderts wurde er mit aller Sicherheit als Harz von Nadelhölzern aus der Tertiärzeit festgestellt. Goeppert hat die beiden oligocänen Koniferenarten, die das Material des Bernsteins geliefert haben, Pinus stroboides und succinifer benannt; ihr Harzreichtum übertrifft die heutigen fichtenartigen Nadelhölzer ganz erheblich. Uralt ist die Verwertung des Bernsteins, und Bernsteinperlen hat man bei Mykenä bereits in Gräbern aus der Zeit um 2000 v. Chr. gefunden, aber ihm kommt durch seine tierischen und pflanzlichen Einschlüsse auch ein sehr bedeutendes wissenschaftliches Interesse zu. Von Mücken und Fliegen allein kann man gegen 230 Arten darin unterscheiden, und von den gegenwärtigen 75 Käferfamilien fehlen dem Bernstein bis jetzt nur 26. In ähnlicher Weise sind alle Insektenfamilien durch zahlreiche Arten vertreten, so daß wir mit der Insektenfauna des Braunkohlenwaldes, die der heutigen sehr nahe steht, auf das Genaueste bekannt sind. Jenes Harz, das den Kiefern des Bernsteinwaldes so reichlich entfloß, hat unzählige dieser kleinen Tiere nach einem hübschen, von Carus Sterne in „Werden und Vergehen“ gebrauchten Vergleich, „wie Schneewittchen in eine Glashülle eingesargt, um sie unversehrt und mit den zartesten Gliedteilen der Nachwelt zu überliefern. Wenn die ägyptische Lehre recht hätte, daß es nur der vollkommensten Erhaltung durch Einbalsamierung bedarf, um den Körper zu neuem Leben aufzubewahren, so hätten die Bernsteininsekten allen Anspruch auf Wiedererweckung, und wirklich glaubte einer ihrer genauesten Beobachter einst von Lebenszeichen bei ihnen sprechen zu dürfen, wie andere Naturforscher in der Kreide ein erweckbares urweltliches Lebewesen erkannt haben wollen.“ Der römische Epigrammendichter M. V. Martial (etwa 40 bis 100 n. Chr.) hat eine Biene, eine Ameise und ein Würmchen der Vorzeit, deren Bernsteinsärge man zu Schmuck verarbeitet hatte, in drei hübschen Gedichten besungen. Die Übersetzung des einen davon folgt nachstehend, wozu bemerkt sei, daß die Bernsteinkiefer als Heliasbaum bezeichnet wurde, weil die Mythe den Bernstein aus den Tränen der Heliaden oder Schwestern des Phaëthon entstehen ließ, die über die Tötung ihres verwegenen Bruders durch Zeus weinten, bis sie in Bäume verwandelt wurden.

„Während am Heliasbaum, dem tränenden, kriechet ein Würmlein,
Flossen die Tropfen vom Harz auf das sich sträubende Tier,
Und indes es erstaunt, sich gefaßt von dem klebrigen Naß fühlt,
Ward es gefesselt alsbald, starr im geronnenen Harz.
Du, o Kleopatra, sei nicht stolz auf dein königlich Grabmal,
Wenn um ein Würmelein sich schließet ein edleres Grab!“



Kosmos-Korrespondenz.

Zur Notiz: Wir beantworten an dieser Stelle in der Regel Fragen von allgemeinerem Interesse und nur soweit dies der beschränkte Raum zuläßt. Es sei zugleich darauf hingewiesen, daß die Erledigung verschiedenen Referenten überwiesen wird, so daß in den meisten Fällen die Antwort nicht bereits im nächsten Heft erwartet werden kann. D. Red.

L. H., Wien. Mitglied Nr. 8865. Der Zeichner, der Schwarz oder Braun auf Weiß setzt, und die monochrome Malerei, die sich mit einer einzigen, an den beleuchteten Stellen heller, in den Schattenpartien dunkler aufgetragenen Farbe begnügt, bringen eine den Beschauer mit ästhetischer Befriedigung erfüllenden Eindruck hervor durch die Effekte von Licht und Schatten, die uns die Wirkung eines Reliefs auf einer ebenen Fläche vortäuschen. Auf den Betrachter wirkt vor allem der in der Zeichnung konzentrierte kompositionelle Entwurf, zu dem seine Phantasie infolge der seit undenklichen Zeiten geübten Gewöhnung und Anpassung das Kolorit unwillkürlich ergänzt. Soweit wir die Entwicklungsgeschichte der Kunst rückwärts verfolgen können, überall geht — bei den prähistorischen Höhlenmenschen wie bei den alten Griechen — die Malerei aus der Umrißzeichnung hervor. Daß aber farbige Bilder, auf denen die natürlichen Farben nur annähernd wiedergegeben sind, uns unter allen Umständen abscheulich anmuten sollen, wie Sie meinen, können wir nicht zugeben. Dies braucht durchaus nicht der Fall zu sein, sondern wird nur dann vorkommen, wenn dem betr. Künstler das Feingefühl für Farbenwirkung mangelt, oder wenn — bei Reproduktionen — die Technik ungenügend ist. Als der Buntdruck aufkam, war ein absprechendes Urteil über seine ersten Erzeugnisse vollständig berechtigt; jetzt aber haben wir längst mit fortgeschrittenen Hilfsmitteln hergestellte Kunstblätter, die auch die natürlichen Farben nur annähernd wiedergeben und denen trotzdem künstlerische Wirkung und Bedeutung durchaus nicht abgesprochen werden kann.

Blendung durch zu grelle Beleuchtung. K. L. in Z. Es ist gar kein Zweifel, daß das direkte Sonnenlicht für empfindliche Augen in hohem Grade gefährlich ist. Es haben deswegen auch fast alle Tageszeitungen vor dem 30. August darauf hingewiesen, daß man die Sonnenfinsternis nur durch geeignete Schutzmittel (berußte Glasplatten oder schwarze Schutzbrillen) beobachten dürfe. Mit unbewaffnetem Auge längere Zeit in die Sonne hineinzusehen, hat nicht nur eine vorübergehende Sehstörung, sondern in manchen Fällen sogar den vollkommenen Verlust des Sehvermögens zur Folge. Bei ganz kleinen Kindern kann das direkte Sonnenlicht selbst durch die geschlossenen Lider hindurch noch schädlich wirken.

Eigentümliche Gewitterbildung. Aus Adamstal bei Brünn geht uns von Herrn Karl Schatt (Mitglied 3556) nachstehende Schilderung einer am 6. August beobachteten Erscheinung zu. „Während den ganzen Tag eine recht unangenehme Schwüle geherrscht hatte, begann es sich gegen abend merklich abzukühlen. Ein mäßig starker Wind erhob sich und jagte einzelne Kumuluswolken hin und her, während unter ihnen Nebelfetzen zogen. Der Wind setzte immer mehr und mehr ein und ging ziemlich rasch in einen Gewittersturm über. Im Süden zeigten sich die ersten Anzeichen eines herannahenden Gewitters, das sich bereits durch ferngrollenden Donner ankündigte. In kurzer Zeit überzog sich der Himmel mit schweren Gewitterwolken. Als der Horizont von ihnen frei war, stellte sich meinem Auge um 1/2 7 Uhr abends folgende farbenprächtige Erscheinung dar: Der Hintergrund leuchtete in einem eigentümlichen, verschieden nuancierten Grün, das durch die wie hinter einem Vorhange aufzuckenden Blitze hell erleuchtet wurde. Die ganze Landschaft war von dieser Lichterscheinung wie übergossen. Dieses Phänomen dauerte noch während des sich entladenden Gewitters, das ausschließlich den Charakter eines Höhengewitters trug, an und verschwand erst, nachdem ein starker Platzregen vorübergegangen war." Wie dürfte diese eigenartige Erscheinung sich erklären lassen? Eine einleuchtende Deutung werden wir gern an dieser Stelle veröffentlichen.

Frauensommer und Mädchensommer. Mitglied 7573, Köln a. Rh.: Auch die Fäden, die sich im Frühjahr über frisch gepflügten Feldern hin und herziehen, rühren wie die Herbstfäden von jungen, kleinen Spinnen her. Vorzugsweise sind solche aus den Gattungen Luchsspinne (Lycosa), Kreuzspinne (Epeira), Krabbenspinne (Thomisus) und Weberspinne (Theridium) an der Herstellung jener fliegenden Fäden beteiligt, die unsere Vorfahren für das Gespinst der Schicksalsgöttinnen hielten, weshalb man noch heute in Holstein sagt: „Die Metten (d. s. die Nornen) haben gesponnen." Bevor im Herbst jene kleinen Spinnen sich zerstreuen, stoßen sie einen ungemein feinen Faden aus, klammern sich mit angezogenen Beinchen daran und lassen sich so als kühne Luftschiffer an schönen, trockenen Tagen weithin forttragen. Dann sieht man zahllose Fäden, die der Wind abgerissen und vielfach zu starken Flocken zusammengeballt hat, entweder in der Luft schweben oder zum Teil von Gräsern herabhängen, teils über Wiesen und Stoppelfelder ausgebreitet. Diese in der Sonne wie Diamanten funkelnden Fäden heißen im Volksmunde „Frauensommer" oder „Altweibersommer" (in Frankreich Fils de la Vierge, Fäden der heiligen Jungfrau, und in England Gossamer, d. i. Gottes Schleppe). Wenn nun im Frühjahr die Spinnen aus ihren Winterquartieren hervorkommen, so wiederholt sich die gleiche Erscheinung, jetzt „Mädchensommer" genannt, diesmal jedoch in viel beschränkterem Maße. 2) In Bezug darauf ist die photographische Platte dem Auge weit überlegen. 3) Der Brocken verdankt seine Entstehung dem Durchbruch der Granitmasse durch die umlagernde Hauptmasse des Oberharzes. Diese macht das sogen. Übergangsgebirge aus, das damals an dieser Stelle gehoben und gesprengt wurde. Man findet deswegen auf der sanft gewölbten Kuppe viele große Granitblöcke zerstreut: lauter Bruchstücke einer eingestürzten, einst höheren Spitze des Gipfels.

Wirkung von Spiritusglühlicht auf Insekten. Unser Mitglied 4766 schreibt uns: „Ich benutze eine Spiritusglühlichtlampe System Amor. An ein Entweichen von gasförmigem Spiritus ist nicht zu denken, ich habe jede Dichtung mit glühendem Platinstift umgangen ohne eine Stichflamme oder Verpuffung zu entdecken. Abends nähern sich der völlig geruchlos brennenden Lampe Falter, Fliegen, Schmeißfliegen



aller Arten. Nachdem sie einige Zeit gegaukelt haben, sind sie wie betrunken und leicht zu ergreifen. Sollte sich hier vielleicht eine biochemische Einwirkung der nichtroten Strahlen geltend machen? Alle getöteten Exemplare waren von der — nebenbei minimalen — Hitzeausströmung der Lampe nicht beschädigt oder gar, wie früher bei der Petroleumlampe, versengt. Läßt man den Tierchen Zeit, so erheben sie sich wieder und setzen ihr Spiel fort."

Niesreiz durch Lichtwirkung. W. Sch., Hamburg. Das Niesen ist eine meist unwillkürlich erfolgende rasche und krampfartige Ausatmung, wobei wir nach vorangegangenem Tiefeinatmen die Luft mit Gewalt durch die Nase, wohl auch teilweise mit durch den Mund ausstoßen, indem die Ausatmungsmuskeln des Bauchs und der Brust plötzlich zusammengezogen werden. Es bildet somit ein Gegenstück zum Gähnen, wobei ein tiefes und langsames Einatmen stattfindet, und wurde ehedem gleich diesem in ein ganz mystisches Gebiet verwiesen, an das jetzt noch verschiedene beim Niesen und Gähnen übliche Bräuche und Grußformeln erinnern. Das Niesen beruht auf einer Reflexwirkung durch den Nasoziliar-Ast, einen Zweig des fünften Gehirnnerven, der unsere Nasenschleimhaut mit Empfindungsfasern versieht. Jegliche Reizung dieser Schleimhaut vermag nun den Nieskitzel hervorzurufen, der dann die bekannte, meist gar nicht zu unterdrückende Explosion zur Folge hat, und zwar sowohl unmittelbar durch in die Nase gelangte Fremdkörper, sowie durch angehäuften starken Schleim und Tränenfeuchtigkeit beim Katarrh, oder mittelbar durch Reizung der Augennasennerven bei Sehen in die Sonne oder in stark von dieser bestrahlte Wolken (auch auf sympathischen Wege bei Reizungen der Unterleibsnerven). Wenn jemand niest, so erheischte früher die Höflichkeit, daß man ihm ein „Prosit" oder „Zur Gesundheit" zurief, während der moderne „gute Ton" nichts mehr davon wissen will. Ähnliche Niesformeln waren seit den ältesten Zeiten bei allen Völkern verbreitet; die alten Römer sagten „salve", die Griechen riefen den Zeus Soter (d. h. Erretter) an, weil sie alle, wie noch heute viele Naturvölker es tun, glaubten, daß beim Niesen den Mensch ein Geist verlasse. Die mittelalterlichen Teufelsbanner pflegten daher den bösen Geist aus den Nasenlöchern des Besessenen auszutreiben. Umgekehrt befürchtete man, daß beim Gähnen böse Geister durch den Mund in den Körper hineinfahren könnten, und deswegen schrieb es die Sitte vor, dabei die Hand vor den Mund zu halten.

Schornsteinwirkung und Sonnenlicht. Mitglied 8667, Dresden-N. Im allgemeinen steigt der Rauch eines angezündeten Feuers in die Höhe, weil die das Feuer umgebende Luft durch die Hitze ausgedehnt und verdünnt wird. Infolge ihrer größeren Leichtigkeit steigt sie dann aufwärts, den Rauch mit sich fortreißend, obgleich er Bestandteile enthält, die (z. B. die feinen Kohlenteilchen) spezifisch schwerer als die Luft sind. Die Schornsteine, die vertikal aufsteigenden Kanäle unserer Feuerungsanlagen, sollen den Rauch mit einer gewissen Geschwindigkeit ins Freie abführen, um dadurch den zur Verbrennung des Brennmaterials erforderlichen Zug hervorzubringen. Wenn es nun bei hochstehender Sonne vorkommt, daß das Feuer im Ofen oder Herd still liegt und Rauch aus ihm in die Innenräume dringt, so schreibt man dies vielfach dem Umstande zu, daß das Sonnenlicht direkt auf die Schornsteinmündung falle. Sehr sorgfältig ausgeführte Versuche von Fr. Kohlrausch haben indessen festgestellt, daß es dabei vollständig gleichgültig ist, ob die Schornsteinmündung besonnt wird oder im Schatten liegt. Jene Erscheinung ist vielmehr darauf zurückzuführen, daß die Temperatur in der unmittelbaren Umgebung des Hauses durch die zunehmende Erwärmung seiner äußeren Flächen infolge der Sonnenstrahlung höher ist als im Innern. Es entsteht alsdann in der das Haus umgebenden Luftschicht ein aufwärts gehender Luftstrom, der zugleich eine Saugwirkung ausübt, indem er aus den Fenster- und Türöffnungen Luft ansaugt. Dies kann sich unter Umständen bis zu einem Grade steigern, daß der Schornstein die Rauchmassen nicht mehr emporzuführen vermag, weil der Rauch von unten her abgesaugt wird. Er quillt in diesem Falle aus dem Herd oder Ofen hervor und verbreitet sich in dem Raume, worin die Feuerung angebracht ist. Nach den oben erwähnten Versuchen kann diese Wirkung ausschließlich dadurch hervorgebracht werden, daß die Lufthülle, die das Haus und sein Dach umgibt, durch die intensive äußere Erwärmung einen kräftigeren Auftrieb bekommt, als die im Innern des Hauses befindliche Luft.

Die landbildende Tätigkeit des Wassers. T. B., Emden. Diese Wirkung, die den Gegensatz bildet zu der zerstörenden der Sturmfluten, tritt am augenfälligsten bei den Bildungen der Delta in die Erscheinung. Mit diesem Namen bezeichnet man bekanntlich solche Flußmündungen, vor denen sich die durch die Strömung fortgeführten Sedimente ablagern, so daß diese entweder Untiefen (submarine Delta) bilden oder — den Wasserspiegel überragend — das Land auf Kosten des Meeres (bezw. Sees) vergrößern. Am größten ist das Wachsen der Delta bei dem ziskaukasischen Terek, der jährlich im Durchschnitt 495 m in das Kaspische Meer vorrückt. Auch der Po schiebt seine Mündung immer weiter in das Adriatische Meer hinein. Wie groß der dadurch bewirkte Landzuwachs ist, hat jüngst Prof. Marinelli festgestellt. Er ermittelte durch Vergleichung 1893 angestellter Messungen mit einer österr. Karte von 1823, daß in diesen 70 Jahren Italien sich um 762 qkm vergrößert hat, also seit ersterem Zeitpunkt um $^1/_{600}$ seines damaligen Flächenraumes gewachsen ist. Diese Landzunahme dauert natürlich noch immer fort.

Inhalt von Heft 7.





Himmelhoch
über allen
optischen Massen- Erzeugnissen
Prismengläser
von Mk. 120,— an
ermässigte Preise
Touristengläser
von Mk. 50,— an
stehen
die weltberühmten
Voigtländer Ferngläser

Beiblatt zum Kosmos.

Das Beiblatt enthält offizielle

Bekanntmachungen und Nachrichten.

Naturwissenschaftliche Gesellschaften, Museen u. s. w. sind frdl. eingeladen, diesen Teil unserer Zeitschrift als Publikationsmittel zu benützen.

Kongresse und Versammlungen. Der Deutsche Verein für Volkshygiene hielt am 7. und 8. Juli in München seine Generalversammlung ab. — In Kiel trat am 4. August die Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik unter Beteiligung von Vertretern aus allen deutschen Gauen zusammen. Wir entnehmen dem Vortrage von Dr. Kohlschütter-Berlin über die neuere Entwicklung der nautischen Instrumente, daß das Reichsmarineamt den Bau deutscher nautischer Instrumente sehr gefördert hat, so daß große Erfolge erzielt wurden. Wir haben auf diesem Gebiete unsere früheren Lehrmeister, Engländer und Amerikaner, überwunden, einige deutsche Erzeugnisse sind unübertroffen. — Am 9. August wurde in Konstanz die 14. Jahresversammlung der Deutschen dendrologischen Gesellschaft mit einem Vortrag des Grafen Schwerin über Zweck und Ziele des Vereins eröffnet. Der Zweck der Gesellschaft ist: schöne und nutzbringende Pflanzen, die sich im Ausland als wertvoll bewährt haben, auch bei uns in Deutschland einzuführen und zu veredeln. Weiter will sie darauf hinwirken, daß brachliegendes Sumpfland, versandeter Boden, überhaupt jeder für unsere heimischen Pflanzen zu schlechte und darum für die Baumkultur bisher verlorene Nährboden mit Exoten bebaut wird, deren Zähigkeit und Anspruchslosigkeit ihnen im Heimatland unter den gleich ungünstigen Klima- und Bodenverhältnissen immer noch ein gesundes Fortkommen ermöglicht. — In Tübingen tagte vom 13. bis 16. August die 50. allgemeine Versammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft. — Im Berliner Reichsamt des Innern trat am 15. und 16. August unter dem Vorsitz des Geheimrats Dr. Lewald eine Internationale Erdbebenkonferenz zusammen, bei der alle Staaten, die einen geordneten Erdbebendienst besitzen, teils durch ihre diplomatischen Vertreter, teils durch hervorragende Erdbebenforscher vertreten waren. Seitdem neuerdings auch die Vereinigten Staaten, Spanien und Ungarn ihren Beitritt erklärt haben, gehören jetzt 18 Staaten der Seismologischen Assoziation an, wodurch diese einen der internationalen Erdmessung entsprechenden Wirkungskreis erlangt hat. Das Zentralbureau ist bis auf weiteres mit der kaiserlichen Erdbebenstation in Straßburg i. E. verbunden. — Vom 22.—26. August: 34. Hauptversammlung des Deutschen Apothekervereins in Breslau; den wissenschaftlichen Vortrag hielt Prof. Dr. Scholz-Greifswald über die Beziehungen der neuen chemischen Forschung zur pharmazeutischen Praxis. — Unter dem Vorsitz des Staatsministers Lejeune wurde am 28. Aug. in Lüttich der Internationale Kongreß für Tierschutz eröffnet, der sich u. a. für folgende Maßnahmen aussprach: Verbot des Einspannens von Hunden zwischen Karrenbäume, Entwurf einer internationalen Verordnung über die Verwendung von Zughunden, staatliche Vorschriften zum Schutz der Grubenpferde, besondere Aufsicht über Ziegeleien, Baustätten, Steingruben und andere Betriebe, wo die Pferde der Gefahr von Mißhandlungen besonders ausgesetzt sind, amtliche Einziehung und Abschlachtung solcher Zugtiere, die, obgleich sie zu keiner Arbeit mehr fähig sind, dazu genötigt und schlecht behandelt werden, Verbesserungen bei der Beförderung von Kleinvieh, Ausschluß von Pferden mit beschnittenen Schwänzen von Ausstellungen usw. Zu dem Gegenstand Vogelschutz schilderte der Berichterstatter Professor Moulckers-Antwerpen die traurigen Verhältnisse der Vogelwelt in Belgien, wo das Nestausheben, der Massenfang und das Blenden von Vögeln noch an der Tagesordnung seien. Als Gegenmittel empfahl der Redner besonders die Belehrung der Jugend sowie ein Ersuchen an die Grundbesitzer, in ihrem eigenen Interesse die Vogelstellerei auf ihrem Eigentum zu verbieten. — 8. bis 10. Sept.: Dresden, 3. Deutscher Abstinententag. — 11.—16. Sept.: 10. Internationaler Kongreß gegen Alkoholismus, Budapest. — Auf der 77. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Meran (24.—30. Sept.) kommen außer dem Referate über Pellagra, über die u. a. Hofrat Neußer Bericht erstatten wird, Diskussionsthemen über „Morphinismus in strafrechtlicher Beziehung" (Referent Kaan und Professor Straßmann, Berlin), „Tod durch Elektrizität" (Referent Professor Kratter, Graz, Jellinek, Wien), „Der Geisteszustand jugendlicher Krimineller" (Referent Prof. Anton, Graz, Puppe, Königsberg), über „Morbus Brightii" (Referenten: die namhaften Kliniker Professor Ponfick, Breslau und Professor Müller, München), über die vielumstrittene Frage: „Wie weit soll das Recht des Kindes auf Leben bei der Geburt gewahrt werden?" (Referent Professor Krönig, Freiburg und v. Calker, Straßburg) und „Die Stellung der Kinderheilkunde zur Schulhygiene" zur Verhandlung. In der medizinischen Abteilung sind bisher 324 Vorträge angemeldet, in der naturwissenschaftlichen Gruppe 146.

Im Berliner Zoologischen Garten wurde als extremstes Gegenstück zu der jungen Giraffe vor kurzem ein Seehund geboren. Das Junge ging bald nach der Geburt mit der Mutter ins Wasser und tummelt sich jetzt munter mit der letzteren im Seehundsbassin. Es gleicht in allen Stücken den alten Tieren, sein Gewicht betrug anfangs 21 Pfund, d. h. also, da sein Erzeuger 224 Pfund wiegt: es ist im Verhältnis ungefähr doppelt so schwer, wie ein menschlicher Neugeborener. Der Vater, der sich gegen seinen Sprößling bösartig zeigte, mußte entfernt werden, dagegen ist die Mutter sehr besorgt um ihr Kind und nährt es ausgezeichnet. Es sei noch erwähnt, daß das Elternpaar sich bereits über 14 bezw. 12 Jahre im Garten befindet und einige in den vorigen Jahren von diesem erzeugte Junge tot geboren wurden oder gleich an Schwäche zugrunde gingen.

Der tödlichen Wirkung des Eibenblattes ist ein Geisteskranker namens King im St. Andrews-Krankenhaus zu Nordhampton zum Opfer gefallen. Heimlich hatte er während eines Spaziergangs in den Privatanlagen des Asyls von den Blättern der Eibe gegessen und sich damit vergiftet. Trotzdem die Eibenbäume von St. Andrews zu den prächtigsten Englands zählen, ist das Urteil ergangen, sie dieser Gefahr wegen sämtlich zu beseitigen.



Bekanntmachungen
des
Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Wir können unseren Mitgliedern die erfreuliche Mitteilung machen, daß der Mitgliederstand bei Ausgabe dieses Heftes die Zahl **11 000** überschritten hat.

Dürfen wir den neuen Jahrgang mit mindestens 15 000 Mitgliedern beginnen, so können wir auch unsere Zeitschrift monatlich mindestens einmal (also statt 10 mal dann 12 mal) erscheinen lassen; wir bitten daher um weitere recht rege Werbetätigkeit. Prospekte stehen zu Diensten.

Mitglieder, die unsere Zeitschrift und die Veröffentlichungen nicht regelmäßig erhalten, bitten wir, immer zuerst bei der zuständigen Buchhandlung oder Postanstalt zu reklamieren. Erst wenn dort eine Reklamation fruchtlos ausfällt, bitten wir um direkten Bescheid.

Diejenigen Mitglieder, welche die Zeitschrift und Veröffentlichungen durch die Postzeitungsstelle (also nicht direkt unter Kreuzband) erhalten, werden dringend gebeten, bei jedem Adressenwechsel die Überweisung an die neue Adresse bei dem zuständigen Postamt selbst zu beantragen und uns gleichzeitig durch Postkarte davon zu unterrichten; andernfalls entstehen uns nur unnötige Unkosten.

Den Kosmosmitgliedern stehen zu Ausnahmepreisen zur Verfügung:

I. Ordentliche Veröffentlichungen d. J. 1904:

Diese werden den neueintretenden Mitgliedern gegen den nachträglich zu entrichtenden Jahresbeitrag für 1904 (Mk. 4.80) geliefert. Da jedoch das Literaturblatt 1904 vollständig vergriffen ist, so werden an dem Mitgliedsbeitrag 1904 80 Pfg. abgezogen. Die neuen Mitglieder erhalten also auf Wunsch:

Bd. 1. **Bölsche, Abstammung des Menschen**	Bd. 3/4. **Zell, Ist das Tier unvernünftig?**
Bd. 2. **Meyer, Weltuntergang**	Bd. 5. **Meyer, Weltschöpfung**

geheftet für Mk. 4.—. In 4 Ganzleinwandbänden gebunden für Mk. 6.20.

Der Bestellung ist Abschnitt 4 oder 5 der Mitgliedskarte 1905 beizufügen.

II. Außerordentliche Veröffentlichungen:

Bölsche, Wilhelm: Der Sieg des Lebens. Mitgliedspreis geh. M. —.80, fein geb. M. 1.50 (Preis für Nichtmitglieder M. 1.—, bezw. M. 2.—.)

Allen Freunden Bölsches warm zu empfehlen. Zu Geschenken sehr geeignet.

Francé, R. H.: Das Leben der Pflanze. Näheres Seite 224. Lieferung 1 dieses prächtigen Werkes ist durch jede Buchhandlung zur Ansicht erhältlich. Mitglieder, welche mittelst der diesem Heft beigegebenen Bestellkarte auf das Werk abonnieren, erhalten jede zehnte Lieferung kostenlos.

Erschienen sind bis jetzt 9 Lieferungen.

Jäger, Prof. Dr. Gust.: Das Leben im Wasser (Neue Ausgabe). Näheres nebenstehend.

Sauer, A.: Mineralkunde. Abteilung II ist erschienen. Näheres nebenstehend.

Weitere Angebote folgen in Heft 8.

Unsere Ausnahmepreise stellen eine Vergünstigung dar, die

ausschließlich nur für unsere Mitglieder

gilt. Nichtmitglieder zahlen erhöhte Preise; es ist daher zur Ausübung einer wirksamen Kontrolle unbedingt notwendig, daß unsere Mitglieder den Originalbestellzettel benützen und den betr. Abschnitt mit der Mitgliedsnummer aufkleben; andernfalls wird der gewöhnliche Ladenpreis berechnet.

Der Bezug erfolgt am besten durch diejenige Buchhandlung, durch deren Vermittlung das betr. Mitglied den Kosmos erhält.



Angebotene Bücher:

In dieser Abteilung finden angebotene Bücher von Antiquaren und Privaten Aufnahme zum Preise von 10 Pfg. für die zweigespaltene Petitzeile.

Mitglied No. 3319 (in Merzifoun, Türkei) offeriert d. d. Geschäftsstelle des Kosmos, Stuttgart, Blumenstrasse 36 B:

Brehm's Tierleben; Band 7 in 3. Auflage, die übrigen 9 Bände in 2. Auflage, statt 150 für 80 Mk. — Ranke, Der Mensch, 1. Auflage statt 30 für 15 Mk. — Kerner v. Marilaun, Pflanzenleben, 1. Auflage statt 30 für 15 Mk. — Alle gut erhalten. — Ferner: Neumayr, Erdgeschichte, 1. Auflage, etwas abgenützt, statt 30 f. 12 Mk.

Mitgl. No. 5800 offeriert d. d. Geschäftsstelle d. Kosmos, Stuttgart, Blumenstr. 36 B:

Lehmann, G., Die Mobilmachung v. 1870/71 tadellos wie neu, aber beschnitten. Berlin 1905 (statt ℳ 6.—) ℳ 3.75.

Naumann, Naturgesch. d. Vögel Deutschlands. 12 Tle. Text komplett. — 13. Teil, Text Seite 1—466. — 51 Tafeln dazu (die übr. Taf. fehlen, bezw. sind durch 353 Pausen ersetzt.) Leipzig 22—44 zus. für nur ℳ 54.— (auch in 2—3 Raten).

Ferner gebe zu jedem annehmbaren Preis ab und bitte um Preisangebote:

Oken, Allg. Naturgesch. f. alle Stände. 7 Tle. u. Reg. in 14 Bdn. Stuttgt. 39—42.
— Abbildungen dazu. 1 Bd. Stuttgt. 43.
Petermanns Mitteilg. Jahrg. 73, 77—81 kplt.
— 39 einz. Hefte aus d. J. 59—60, 70—77, 86.
— 4 Ergänzungshefte (19, 36, 39, 63).

W. Mecklenburg, Jena, Sonnenberg 2, bietet an:

Naturwissenschaftl. Wochenschrift, Bd. I—IV N.F. (soweit erschienen) — Bd. I bis III in Originalband geb. — . . . ℳ 25.—
Astronom. Rundschau, Bd. I—IV (1899 bis 1902) eleg. geb. . . . . ℳ 30.—
Emerson, Englisch-Deutsches Taschenwörterbuch, geb. . . . . ℳ —.75
Gerland, Licht und Wärme; Elsas, Der Schall, zusammen geb. . . . . . ℳ 1.25
„Grenzfragen des Nerven- und Seelenlebens", herausgegeben von Loewenfeld & Kurelle, Bd. 1—37 (soweit erschienen), 1900—1905, — Bd. 1—23 geb., Rest broschiert — ℳ 50.—
Haedicke, Die Lösung des Rätsels von der Schwerkraft, 1902 . . . . ℳ —.75
Himmel und Erde, Bd. XI (1899) eleg. geb. . . . . ℳ 6.—
Kayser, H., Lehrbuch der Physik, 1894, geb. ℳ 5.—
Klein, Spanisch-Deutsches und Deutsch-Span. Taschenwörterbuch, geb. . . . . ℳ 1.—
Motti, Kleine Russische Sprachlehre, nebst Schlüssel, Originalband . . . . . ℳ 1.50
Schroeder, P., Geschichte des Lebensmagnetismus und des Hypnotismus, 1899, eleg. geb. . . . . ℳ 7.50

R. Heuer in Stettin, Neu-Westend (Mitgl. 6994) verkauft billig: über

100 Bände naturwiss. und andere Literatur.

Gesuchte Bücher etc., Tauschangebote.

Wir bitten besonders unsere Mitglieder, diese Abteilung zu benützen. Preis für die zweigespaltene Petitzeile für Mitglieder 6 Pfg., für Nichtmitglieder 10 Pfg.

Mitglied No. 5114 d. d. Geschäftsstelle d. Kosmos, Stuttgart, Blumenstr. 36 B, sucht zu kaufen:

einige Kästen für Käfersammlung.
1 grossen Vogelbauer (gebraucht).

M. K. in E. verkauft d. d. Geschäftsstelle des Kosmos, Stuttgart, Blumenstr. 36 B:

Petrefaktensammlung

Tausende von Fossilien aus dem Schwarz., Rot. und Weiss. Jura in allen Arten. Amoniten von ½ Meter Durchmesser. Goldamoniten 1000 St. in schönstem Gold- und Farbenglanz.

Mitgl. No. 10373 sucht d. d. Geschäftsstelle des Kosmos, Stuttgart, Blumenstr. 36 B, zu kaufen:

1 gut erhaltenes Mikroskop.

Besitze eine grosse Auswahl von vielen Tausenden der schönsten Käfer aus Afrika, Amerika, Asien und Australien. Preisliste gratis und franko, Auswahlsendungen auf Wunsch. Sehr billige Preise. Kleine Sammlungen schon von ℳ 10.— an. Tausch jederzeit angenehm. Kauf besserer Arten gegen Cassa. Auch Zikaden, Riesenspinnen, Riesenwanzen, Skorpione etc. in grosser Anzahl vorrätig.

Friedr. Schneider
BERLIN N. W.
Zwinglistrasse 7 II.

Mitglied No. 5141 d. d. Geschäftsstelle d. Kosmos, Stuttgart, Blumenstr. 36 B, sucht zu kaufen:

Joh. Scherrs — Dr. K. Biedermanns — Treitschkes — Humboldts Werke.
Litérature française d'occasion — Hugo, Sand, Daudet, Zola.
Gut erhalten, geheftet oder gebunden.

Alfred Motyka (Mitgl. 5482) in **Boryslaw** (Galizien) verkauft:

Fernrohr

2" Objektiv, 24, 48 und 96 fache astronomische, 32 fache terrestrische Vergrösserung. Preis 50 M.



Bezugsquellen für unsere Mitglieder

besonders für Sammler von Büchern, Naturalien u. s. w.

Es finden nur Firmen Aufnahme, die von mindestens zwei Mitgliedern empfohlen oder dem Gesellschaftsausschuss selbst bekannt sind (Aufnahmegebühr M. 12.— pro Jahr).

Antiquare:

Martin Boas, Berlin NW. 6.
W. Jacobsohn & Co., Breslau.
Hans Schultze, Dresden-A. I.

Astronomische Fernrohre grössere u. kleinere vermittelt sehr preiswürdig
Prof. Dr. Herm. J. Klein, Köln-Lindenthal.

Mikroskope:

E. Hartnack, Potsdam.
F. W. Schieck, Berlin S. W. 11, Halleschestr. 14.
Theod. Schröter, Leipzig-Connewitz, Friedrichstrasse 5—7. Auch Utensilien aller Art etc.

Mineralien:

Siebenbürger Mineralien-Niederlage (A. Brandenburger, Verespatak-Siebenbürgen.)

Photographische Bedarfsartikel:

Actien-Gesellschaft für Anilin-Fabrikation („Agfa"-Artikel), Berlin SO. 36.
Camera-Grossvertrieb „Union" Hugo Stöckig & Co., Dresden-A.
Romain Talbot, Berlin, Kaiser Wilhelmstr. 46. (Luna-Papier etc.)
Voigtländer & Sohn, Braunschweig. (Cameras.)

Projektionsapparate f. Vorträge etc.
Hch. Trillich, Rüppurr-Karlsruhe i. B.

Gebe ab:
Grössere
Petrefaktensammlungen
aus den Cyrenen-Schichten
à 5 und 10 Mk. — **Reichhaltige Probesendung 1 Mk.** gegen Briefmarken oder Postanweisung.
Friedr. Erdmannsdorffer,
Schliersee (Oberbayern).

Habe noch einige schöne
Eiersammlungen
à 200 Stück
mit über 100 Arten à *M* 12.— incl. Verpackung zu verkaufen.
H. Hintze
Neuwarp i. P.

„Apollo".

Zentralorgan f. Amateur-Photographie.

Dresden-A., Striesenerstr. 38.

Monatlich 2 reich illustr. Hefte in Quart.

Preis Mk. 1.50 vierteljährlich.

Probenummer portofrei und unberechnet.

Organ von nahezu 50 Vereinen.

„Die neueste Nummer Ihres „Apollo" enthält wieder viel Interessantes und Neues; es ist überhaupt das richtige Blatt für den Amateur."
D. C. G.

„Ich freue mich auf jede Nummer des „Apollo".
Z. A. D.

„Habe mit großer Aufmerksamkeit Ihre Probenummer studiert und bin darob sehr begeistert."
H. E. W.

Physikalische Baukästen

mit Anleitung zur Selbstherstellung betriebsfähiger und praktisch verwendbarer Apparate.

I. Serie.

1.	Elektromotor	*M* 4.—
2.	Dynamo-Maschine	„ 6.—
2a.	„ (grösser)	„ 18.—
3.	Schlitten-Induktions-Apparat	„ 6.50
4.	Funkeninduktor	„ 8.—
5.	Morse-Schreibtelegraph	„ 6.—
6.	Haustelegraph	„ 6.—
7.	Telephon (2 Stationen)	„ 26.—
8.	Akkumulator	„ 4.—
9.	Dampfmaschine	„ 8.—
10.	Lehruhr	„ 4.—

Ein hervorragendes Lehr- und Beschäftigungsmittel zur Einführung in die Naturlehre und in die praktischen Arbeiten des Mechanikers, Elektrotechnikers und Monteurs.

Zu beziehen gegen Einsendung des Betrages oder Nachnahme vom Verlage

Hugo Peter, Halle a. S.
Ausführliche Prospekte gratis.

Verlangen Sie bitte bei Bedarf meine Liste über
Biologische Glasgeräte
für Aquarien, Mikroskope etc.
Glaskästen, ferner chemische Apparate und Glas-Instrumente in jeder Ausführung.
Heinrich Besser, Jlmenau i. Thür.

Schildkrötenpanzer
60—80 cm lang u. Haifischgebisse v. 5 Mk. an Sägehaisägen, Walroßzähne, Adler-, Bären- u. Löwenkrallen, Hirsch- und Fuchshaken, Gemsbärte, Geweihe und Gehörne aller Art, Hirsch-, Reh-, Gems- und Elchköpfe offerieren billigst
Weise & Bitterlich, Ebersbach (Sachsen).
Passende Stangen zu vorhandenen Geweih-Abwürfen. Geweihschilder, Schädel, Leuchterweibchen.

1905. **Kosmos.** Heft 8.

Handweiser für Naturfreunde.

Herausgeber: Kosmos, Gesellschaft d. Naturfreunde Stuttgart.

Redaktion: Friedrich Regensberg Stuttgart.

Mineralogische Umschau.

Erst im Laufe des vorigen Jahrhunderts ist die Mineralogie in die Reihe der exakten Naturwissenschaften eingetreten; einmal infolge der Einführung einer mathematischen Behandlung der Kristallformen, sodann vor allem durch die Ausnutzung der in der Physik, ganz besonders der Optik und Chemie gemachten Fortschritte. Dafür hat dann die Mineralogie ihrerseits wieder auf diese Wissenschaften befruchtend zurückgewirkt, wie beispielsweise eine Reihe der wichtigsten Ergebnisse der Optik und Thermik durch das Studium von Gegenständen des Steinreichs erzielt wurde. Eine auf der Höhe des heutigen Wissens stehende und auf moderner Anschauung beruhende Mineralogie und Kristallographie bietet Professor A. Sauers gegenwärtig erscheinende „Mineralkunde“*. Wir weisen an dieser Stelle auf das in jeder Hinsicht vortrefflich ausgestattete Werk hin, weil es sich durch eine so klare und für jedermann verständliche Darstellungsweise auszeichnet, daß sich auch der Laie und Anfänger durch sein Studium mit den Ergebnissen der mineralogisch-geologischen Forschungen vollständig vertraut machen kann.

Welchen Wert die Benutzung des Mikroskops auch für diese Wissenschaft besitzt, hob schon vor 35 Jahren Professor F. Zirkel-Leipzig hervor, der sich mit besonderer Vorliebe dem mikroskopischen Studium der Beschaffenheit und Struktur der Mineralien und Felsarten zuwandte. Er schrieb damals: „Bis vor nicht allzu langer Zeit durfte die Geologie und Mineralogie fast nur die denkwürdigsten Resultate über die Gegenwart mikroskopischer Organismen in der Kreide, dem Polierschiefer, der Vulkanasche u. s. w., sowie die Studien über die vegetabilische Struktur der Steinkohlen als durch das Mikroskop gewonnene Ergebnisse in ihre Annalen verzeichnen. Jetzt ist für diese Wissenschaften nach langem Zwischenraum endlich die Zeit angebrochen, daß jenes unscheinbare Gerät, das dem Histologen, Anatomen und Physiologen, dem Botaniker und Zoologen längst als unentbehrlich gilt, auch in ihrem Dienst allgemeiner tätig ist. Und zwar ist es ein anderes Feld, auf dem es jetzt als Rüstzeug benutzt wird. Die kaum geahnte merkwürdige Mikrostruktur der Mineralien und Gesteine im frischen oder verwitterten Zustande, die unerwartet reichliche Verbreitung bisher für sehr selten gehaltener Mineralien in mikroskopischer Winzigkeit, die Zusammensetzung der scheinbar homogenen Steinmassen aus zahlreichen fremdartigen Gemengteilen, die Verwertung und Deutung endlich dieser Ergebnisse für die Lösung der wichtigsten genetischen Fragen, das sind die Punkte, um welche es sich hier handelt.“ Welche Fortschritte und hochinteressanten Entdeckungen die Forschung mit dem Mikroskop auf diesem Gebiete seither gemacht hat, läßt uns das Sauersche Werk erkennen, nicht am wenigsten in der Kristallographie oder Kristallbeschreibung. Dem Abschnitt über die äußere und innere Beschaffenheit der Mineralindividuen entnehmen wir die nachstehende, darauf bezügliche Darlegung nebst den zugehörigen Abbildungen.

Professor A. Sauer weist dort auf die mancherlei Eigentümlichkeiten hin, die oft mit den ersten Anfängen kristallinischen Wachstums verknüpft sind. „Obwohl man,“ schreibt er, „theoretisch einen Unterschied des Wesens zwischen dem mehrere Fuß langen Kristallriesen und den vielleicht erst bei 1000facher Vergrößerung sichtbar werdenden Mikrokristallen nicht voraussetzen darf, so sind doch die letzteren, die man auch als Mikrolithe oder Kristallite bezeichnet,

*) A. Sauer, Prof. an der Königl. Techn. Hochschule in Stuttgart: Mineralkunde. 6 Abteilungen in Groß-Quart mit mehreren hundert Abbildungen und 26 Farbdruck-Tafeln. Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Geschäftsstelle: Franckhsche Verlagshandlung in Stuttgart. Preis jeder Abteilung für Kosmos-Mitglieder Mk. 1.50, für Nichtmitglieder Mk. 1.85. Erschienen sind die Abteilungen I und II. Prospekt gerne gratis.

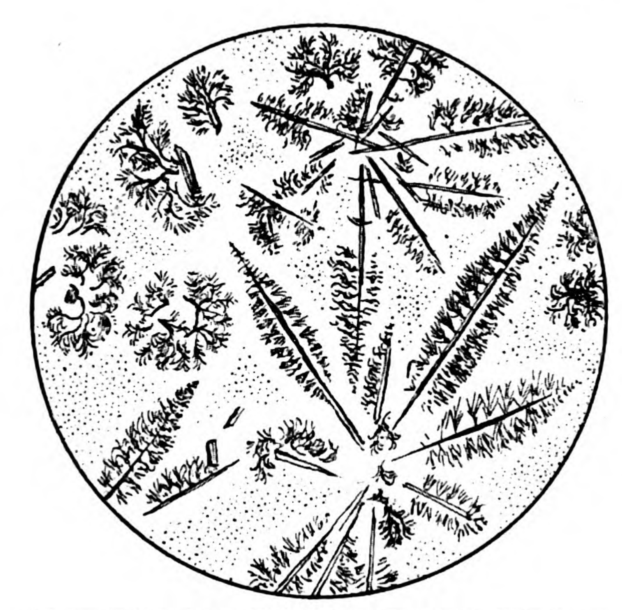


Fig. 1. Dünnschliff des Pechsteins von Arran bei 300fach. Vergr. Gesteinsglas mit Augitmikrolithen.

wahrscheinlich unter Einfluß lokaler Ursachen oft so merkwürdigen Abweichungen von dem, was man Kristallform nennt, unterworfen, daß es sich verlohnt, kurz hierauf einzugehen. Manche dieser Mikrolithe sind in ihrer Zugehörigkeit noch feststellbar, man spricht deshalb von Augitmikrolithen, Turmalinmikrolithen, Rutilmikrolithen u. s. w. Diese zeigen bisweilen die Neigung, sich zu Gruppen zu vereinigen, die sehr an organische Gebilde erinnern. Unsere Abbildung des Pechsteins von Arran (Fig. 1) liefert dafür einen trefflichen Beleg. Ein für das unbewaffnete Auge vollkommen gleichartig glasiges, schwärzlich graugrünes vulkanisches Gestein, zeigt es sich bei stärkerer Vergrößerung ganz erfüllt mit geraden oder schwach gebogenen grünlichen Nädelchen, die in ihrer gesamten Anordnung die zierlichsten Farrenwedel, Moosformen und ähnliche Dinge nachahmen. Die etwas dickeren Stengel lassen sich noch gut als Augit bestimmen, bei den dünnsten zum Teil deutlich gebogenen Nädelchen ist das nicht mehr möglich. Da aber alle denkbaren Übergänge zwischen beiden Extremen bestehen, werden wohl alle diese Gebilde stofflich zusammengehören. Der an sich farblose Glasgrund zeigt außerdem eine äußerst feine, gleichartige Bestäubung. Wo die geschilderten Gebilde liegen, fehlt dieselbe, weshalb jene wie von einem hellen Hof umgeben erscheinen. Es muß also wohl die Entfärbung und Aufhellung des Glasgrundes mit der Ausscheidung der Mikrolithen in Zusammenhang gebracht werden. Ein anderes hübsches Beispiel liefert der Glasbasalt von Bobenhausen auf dem Vogelsberg. Das im Dünnschliff lichtbraune Glas Fig. 2 (Vergrößerung 900) zeigt vereinzelte Kristallitenhaufen von tiefbrauner Färbung. Auch diese erinnern an organische Gebilde. Zu den merkwürdigsten Bildungen erster Kristallisation gehören aber die gebogenen und verkrümmten, selbst geknitterten Mikrolithen in den Abbildungen Fig. 3 und 4. Die merkwürdig wurmförmig gekrümmten Mikrolithen finden sich in gleicher Ausbildung wie von unserem Fundort massenhaft in den glasig eingeschmolzenen Granit- und Gneiseinschlüssen des Ries bei Nördlingen; sie erfüllen manche Teile des lichtbraunen Glases in dichtester Drängung, so daß es stark getrübt erscheint. Fig. 4 zeigt uns Mikrolithen aus einem mexikanischen schwarzen Gesteinsglase (Obsidian). Die Mikrolithen bestehen aus durchsichtigen Stäbchen (Beloniten), und schwarzen feinen haarartigen Gebilden (Trichiten). Die letzteren sind einfach oder schleifenartig eingebogen oder geknickt und selbst verknittert; sie strahlen bisweilen von einem Punkte aus oder sind zugleich an ein größeres Magnetitkorn angeheftet. Die in Fig. 2—4 dargestellten Mikrolithen lassen sich im Gegensatze zu den vorher erwähnten keiner bestimmten Mineralspezies zuweisen. Wenn man mit Aufmerksamkeit die halbglasigen Gesteine durchstudiert, findet man noch verschiedene andere und ähnliche Formen, die für den embryonalen Zustand, den sie darstellen, eine gewisse Mannigfaltigkeit verraten."

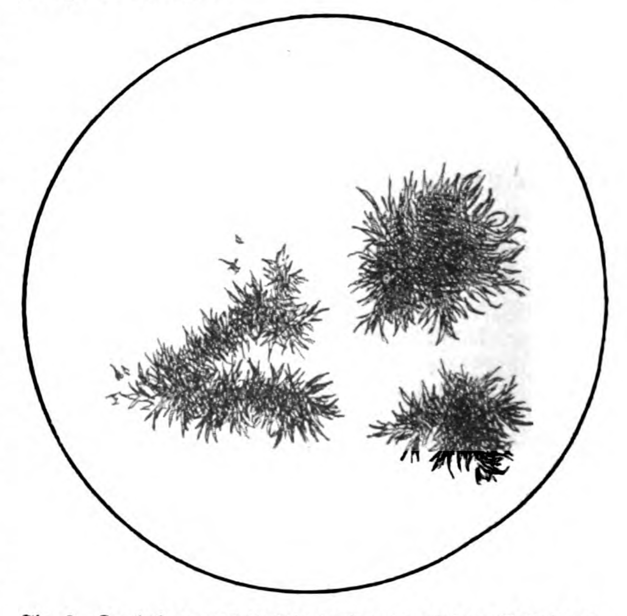


Fig. 2. Dunkelbraune Kristallitenhaufen im glasigen Basalt von Bobenhausen bei 900facher Vergr.

Einem neuerschlossenen Gebiete der Kristallographie gehören die **flüssigen Kristalle** an — eine Benennung, die auf den ersten Blick eine contradictio in adjecto, einen Widerspruch im Beiwort zu enthalten scheint. Kristalle sind doch, wie wir schon in der Schule lernten, Mineralien von gesetzmäßiger, durch ebene Flächen, Kanten und Ecken begrenzter Gestalt, die sich aus wässerigen Lösungen abgesetzt, aus Dämpfen niedergeschlagen haben oder im Schmelzfluß erstarrt sind. Kristallinisch heißt ein Aggregat unvollkommen ausgebildeter Kristalle. Allbekannte Kristalle sind z. B. die sechsseitigen Pyramiden und Säulen des Bergkristalls oder die natürlichen Würfel des Steinsalzes, und wenn wir an diese wunderbaren Hervorbringungen der molekularen Kräfte denken, so scheint uns ein **flüssiger Kristall** etwas Unfaßbares, ja Unsinniges. Daß es aber dennoch einen solchen Zustand der Materie gibt, ist weiteren Kreisen wohl erst bekannt geworden durch die Zeitungsberichte über die Sitzung der Deutschen Bunsengesellschaft für physikalische Chemie am 3. Juni in Karlsruhe, in der Dr. R. Schenck-Marburg einen Vortrag über „Die Natur der flüssigen Kristalle und kristallinischen Flüssigkeiten" gehalten hat. Bereits vor 16 Jahren ward der jetzige Geheimrat Prof. Dr. O. Lehmann-Karlsruhe durch seine Versuche mit Ammoniumnitrat, Azoxyanisol u. s. w. auf die Annahme der Existenz fließender Kristalle geführt; einen zusammenfassenden Bericht über seine seither fortgesetzten Untersuchungen und deren Ergebnisse bietet sein im

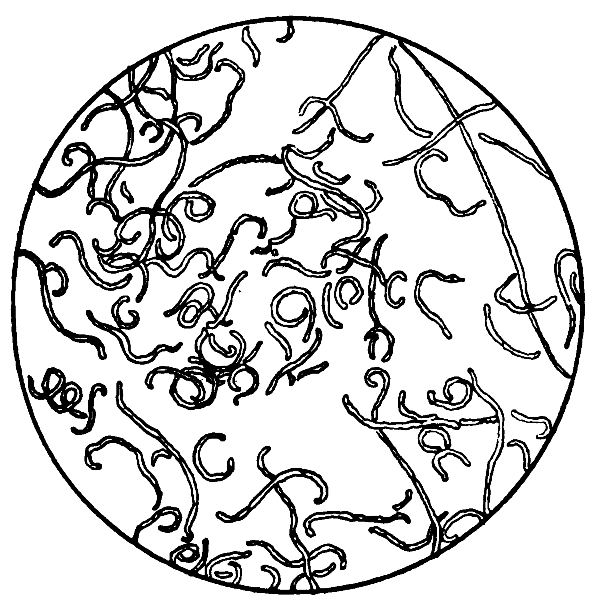


Fig. 3. Farblose gekrümmte Mikrolithe. Verglaster Granit im Basalt des Buckleter Teichs, Schwäbische Alb. Vergr. 900.

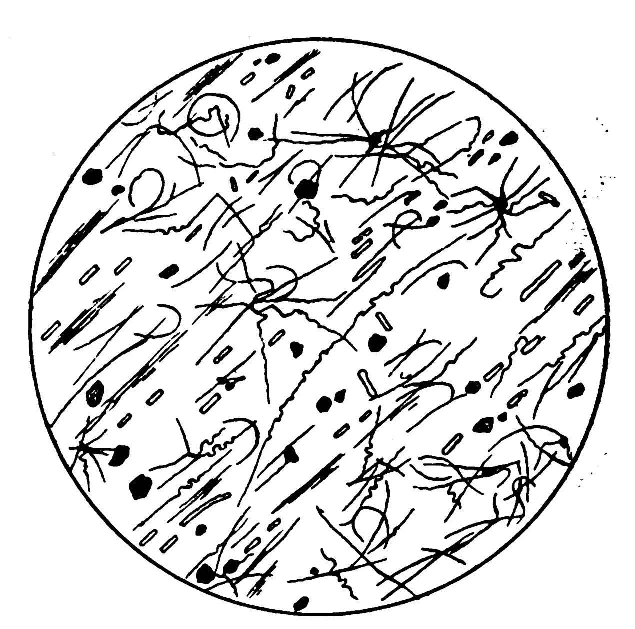


Fig. 4. Gekrümmte und geknitterte schwarze Mikrolithe (Trichite) und farblose gerade stäbchenförmige Belonite, schwarze Magneteisenkörnchen; ein Teil dieser Elemente in einer die Fließbewegung des Gesteinsglases verkörpernden parallelen fluidalen Anordnung. Obsidian, Mexiko. 900fache Vergr.

vorigen Jahre mit Unterstützung der Kgl. Akademie der Wissenschaften in Berlin herausgegebenes Werk: „Flüssige Kristalle" (Leipzig, W. Engelmann). Auf dieses und auf die im gleichen Verlag erschienene Arbeit von R. Schenck „Kristallinische Flüssigkeiten und flüssige Kristalle" müssen wir diejenigen verweisen, die sich eingehender über diese ungemein interessanten Erscheinungen unterrichten wollen, während wir uns an dieser Stelle mit einigen kurzen Notizen begnügen müssen. Man kann einzelne Individuen flüssiger Kristalle, die beim Zusammenbringen sich wie zwei Tropfen einer gewöhnlichen Flüssigkeit vereinigen, ganz ähnlich wie feste Kristalle aus Lösungen züchten. Ein solcher Kristalltropfen gleicht freischwebend in vieler Hinsicht vollkommen einem Öl- oder Wassertropfen: er ist kugelrund, klar durchsichtig, am Rande infolge der Lichtbrechung dunkler und durchaus leicht beweglich. Der Unterschied in seiner inneren Struktur, der ihn als flüssigen Kristall kennzeichnet, verrät sich jedoch sofort durch eine ganz eigentümliche Lichtbrechung. Er scheint nämlich, wie man ihn auch anschauen mag, einen Fremdkörper zu umschließen, der ohne bestimmte Umgrenzung in die umgebende Masse verläuft. Wenn man ihn in bestimmter Richtung betrachtet, so erscheint dieser Körper als dunkler Kern inmitten des Tropfens; bei jeder andern Betrachtungsart hingegen spiegelt uns die Lichtbrechung eine in der Mitte breite, klar durch-

sichtige Spindel vor, deren scharf zugespitzte dunkle Enden die Oberfläche der Kugel gerade berühren. Noch viel merkwürdiger ist das Verhalten dieser Gebilde im polarisierten Licht u. s. w., alle diese Erscheinungen aber nötigen zu der Schlußfolgerung, daß ein derartiger Tropfen kein gewöhnlicher Flüssigkeitstropfen sein kann, sondern vielmehr ein Tropfen kristallinischer Flüssigkeit ist, da die Lichtbrechung darin nach den ganz gleichen Gesetzen erfolgt, wie in einem festen Kristall von ähnlicher Struktur. Wie schon erwähnt, vereinigen sich zwei Kristalltropfen gleicher Substanz, in Berührung gebracht, wie zwei Flüssigkeitstropfen, worauf die früheren beiden Kernpunkte zu einem einzigen verschmelzen. Bestanden die beiden Tropfen aus verschiedenen Substanzen, so bilden sie einen „Mischkristalltropfen"; es existieren jedoch auch sehr weiche, feste Kristalle, die sich mit flüssigen zu solchen Mischkristallen in Gestalt ei- oder wurstförmiger Tropfen vereinigen können. Derartige Gebilde leiten in lückenloser Reihe zu den regelmäßigen, festen Kristallen hinüber. Sehr weiche, in ihrer Zähigkeit dem flüssigen Zustand nahekommende Kristalle, wie beispielsweise solche von Schmierseife, vermögen sich ebenfalls in ähnlicher Weise zu vereinigen wie zwei Kristalltropfen. Diese „fließenden Kristalle" lassen sich von vollkommen festen schon äußerlich dadurch unterscheiden, daß durch die Einwirkung der Oberflächenspannung (d. h. die Kraft, die eine kleine Flüssigkeitsmenge zur Annahme der Tropfenform zwingt) ihre Ecken und Kanten gerundet sind; sie stellen in dieser Beziehung Übergänge zu den völlig gerundeten Kristalltropfen dar. Von der Bunsengesellschaft wurde ein eigener Ausschuß eingesetzt zum Studium dieser höchst merkwürdigen Erscheinungen, die möglicherweise bestimmt sind, die bisher gültigen Anschauungen auf großen Gebieten der Physik und Chemie von Grund aus umzugestalten.

Noch viel wundersamer als diese Behauptung von der Existenz flüssiger und fließender Kristalle kommt es uns vor, wenn neuerdings von verschiedenen Gelehrten behauptet wird, daß die Metalle keineswegs leblos, starr und tot seien, wie es unseren stumpfen Sinnen scheinen will, sondern daß auch von einem Leben der Metalle die Rede sein könne. Seit dem Erscheinen von Prof. Dr. v. Schröns (Neapel) „Studien über Kristalle" ist in dieser Richtung eifrig weitergeforscht worden, und während früher alles darin einig war, Steine und Metalle nicht als Lebewesen zu betrachten und Formenentwicklung und Leben bloß den organischen Wesen, von der Pflanze an gerechnet, zuzusprechen, suchen jetzt namhafte Forscher den Ursprung des Lebens bereits im unorganischen Stoff, der als die erste Stufe organischen Lebens zu gelten habe. Der indische Gelehrte Jagadis Chunder Bose, Professor der Naturwissenschaft an der Kalkuttaer Hochschule, hat in seinem Buche: „Response in the Living and Non-Living" (Antwort auf das Leben und Nicht-Leben), London, Longmans, Green & Co., seine langjährigen und umfassenden Beobachtungen und Untersuchungen darüber niedergelegt, die ihn zu der Schlußfolgerung nötigen, daß zwischen Mensch, Tier und Metall kein wesentlicher Unterschied und keine unüberwindbare Kluft bestehen könne, weil sie alle für äußere Einflüsse reizbar und empfindlich seien.

Den Sinnenreiz, der sich bei Bakterien und Algen in Reflexbewegungen äußert, bewirken bei den Metallen noch nicht aufgeklärte Kräfte. Unser Gehirn und das der Tiere fühlt den von der betreffenden Gehirnfiber gewissermaßen telegraphisch durch heftige Schwingung ihm übermittelten Schmerz; wird es aber vorher durch Chloroform betäubt, dann äußert sich der unbewußte Schmerz nur durch Reflexbewegungen der Muskulatur, und in solchem Sinne haben wir uns auch die Reaktion der Metalle auf äußere Einwirkungen zu denken. Professor Bose hat bei seinen Versuchen entdeckt, daß, wie ein menschlicher Muskel oder Nerv durch lange fortgesetzte Reizung ohne Pause seine Empfindlichkeit einbüßt, dasselbe bei Metallen geschieht, wo gleichfalls nach entsprechender Pause die frühere Empfindlichkeit wiederkehrt. Wie ferner Hitze und Kälte bei Menschen und Tieren eine Veränderung der Empfindlichkeit erzeugen, so soll der gleiche Vorgang bei den Metallen eintreten. Zinn bezeichnet Bose als das stabilste und phlegmatischeste aller Metalle, das durch Pottasche noch die größte Wirkung erfahre; diese vermöge seine Empfindlichkeit zu verdoppeln und durch verstärkte Dosen sogar eine Gefühllosigkeit hervorzurufen, die der Verfasser als einen Vergiftungsprozeß der Metalle bezeichnet. Er behauptet, bestimmte Metalle durch Zuführung entsprechender Chemikalien ihrer Empfindlichkeit gänzlich berauben zu können, und verspricht sich von seiner Erfindung großen Erfolg auf industriellem Gebiet.



Wie man dem Zellkern Chromosomen entnimmt.

Von Dr. Ernst Teichmann.

(Mit 4 Abbildungen.)

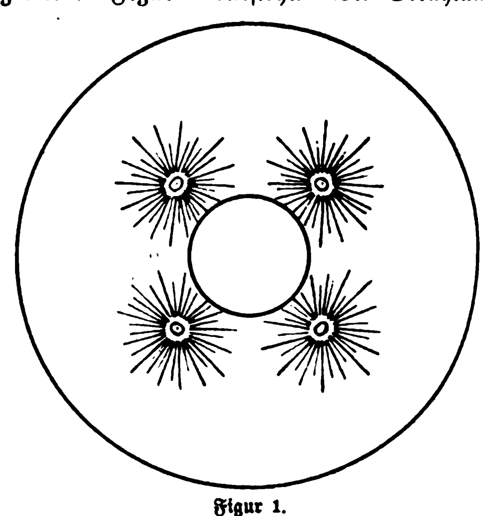
In meinem kleinen Buche „Vom Leben und vom Tode" habe ich im zweiten Kapitel auf Seite 44 ff. eines Experimentes Erwähnung getan, mittelst dessen es möglich ist, die normale und typische Zahl des Chromosomen im befruchteten Ei zu verringern. Dieses Experiment ist, wie ich an der bezeichneten Stelle bemerken mußte, zu verwickelter Natur, als daß ich es dort in extenso zu beschreiben hätte unternehmen dürfen; ich mußte mich begnügen, sein Resultat wiederzugeben. Nun hat mich die Verlagshandlung wissen lassen, daß sich aus dem Leserkreis meiner Schrift gerade für diesen Versuch lebhaftes Interesse kund gegeben hat; ich komme daher dem Wunsche des Kosmos nach, hier eine eingehendere Schilderung der Art zu versuchen, wie das in Rede stehende Experiment ausgeführt wurde, und ich tue das um so lieber, als auf diese Weise ein weiterer Kreis Gelegenheit erhält, in die Arbeitsmethode experimenteller Biologie einen intimeren Einblick zu gewinnen.

Eine kurze Rekapitulation wird zweckmäßig sein, um den Lesern die Bedeutung des Experimentes ins Gedächtnis zurückzurufen. In den chromatischen Stäbchen des Zellkerns glaubte die Wissenschaft seit längerer Zeit die materielle Grundlage für die Übertragung der Charaktere von den Eltern auf die Kinder gefunden zu haben. Man nahm an, daß in den Chromosomen der Keimzelle alle die Charaktere lokalisiert seien, die in der Entwicklung eines Individuums derselben Art zur Erscheinung kommen. In der Tat sprach manches für diese Annahme; vor allem waren es die Erfahrungen der Bastardierung, die sich zu ihren Gunsten deuten ließen. Wenn man Pferd und Esel kreuzt, so gleicht das Produkt keinem der beiden Eltern vollkommen; es stellt vielmehr eine Mischform dar: von den Eltern hat jeder gewisse Merkmale auf das Junge übertragen. Fragt man sich, wie das geschehen konnte, so wird die Aufmerksamkeit auf den Befruchtungsvorgang gelenkt, der ja den Ausgangspunkt des neuen Individuums schafft. Hier vereinigen sich die beiden Eltern in Gestalt der Ei- und Samenzelle zu einem Neuen, dem Keim des werdenden Individuums. In diesem Keim, der nichts weiter als eine einzige, kleine Zelle ist, muß also schon der Grund für alle die in der folgenden Entwicklung hervortretenden Charaktere des Kindes gelegt werden. Betrachtet man nun den Vorgang der Befruchtung genauer, so ergibt sich folgendes: Das Wesentliche an ihm besteht darin, daß jede der beiden sich vereinigenden Zellen die gleiche Anzahl von gleichgestalteten Chromosomen für den neuen Kern, den Kern der Keimzelle liefert. Dies ist im Grunde die einzige Gemeinsamkeit der beiden Geschlechtszellen, die im übrigen so verschieden wie möglich sind. So lag denn der Schluß nahe, daß eben durch diese von den Eltern in gleicher Weise und Gestalt beigesteuerten Elemente der unverkennbar vorhandene beiderseitige Einfluß auf die Bildung des Kindes vermittelt werde. Es war das aber doch nur ein Schluß, der mit einem wenn auch erheblichen Grad von Wahrscheinlichkeit gezogen werden durfte. Der Beweis dafür, daß es wirklich die Chromosomen sind, durch die die Übertragung der Art- und Individualcharaktere besorgt wird, konnte erst als erbracht gelten, wenn es gelang, durch Entfernung einzelner chromatischer Elemente aus dem Kern der Keimzelle die Entwicklung des Embryos in der Weise zu alterieren, daß sie unvollständig blieb, indem der Keim gewisse Defekte oder Abnormitäten an sich erkennen ließ. Dabei wurde freilich vorausgesetzt, daß die Chromosomen desselben Kernes unter sich nicht gleichwertig seien, daß vielmehr gewisse Charaktere in diesem, andere in einem andern der chromatischen Stäbchen ihre Grundlage hatten. Nur dann nämlich konnten bestimmte Eigenschaften an dem sich entwickelnden Keime zum Ausfall kommen, wenn sie an ein bestimmtes Chromosom gebunden waren, eben dasjenige natürlich, das aus dem Kern der Keimzelle entfernt werden sollte. Wenn nun das Experiment glückte, so war auch dafür der Beweis geliefert, daß diese Voraussetzung zutraf, daß also die Chromosomen desselben Kerns unter sich qualitativ verschiedenwertig sind.

Daß ein Versuch, der zu so wichtigen Ergebnissen führen mußte, lange Zeit nicht angestellt wurde, lag an außerordentlich großen technischen Schwierigkeiten. Denn es ist offenbar, daß man so minutiösen Gebilden, wie es der Zellkern und noch mehr die Chromosomen sind, nicht etwa mit Instrumenten beikommen konnte. Es bedurfte einer höchst ingeniösen Kombination mehrerer Eingriffe, um das gesteckte Ziel zu erreichen. Prof. Dr. Th. Boveri

in Würzburg ist es gewesen, der dies zuwege gebracht hat. Er hat darüber an zwei Stellen berichtet, nämlich in der Schrift „Über mehrpolige Mitosen als Mittel zur Analyse des Zellkerns“ (Verhandlungen der Phys.-Med. Gesellschaft zu Würzburg. N. F. Bd. XXXV. Würzburg 1902, A. Stubers Verlag) und dann in größerem Zusammenhang in der Arbeit „Ergebnisse über die Konstitution der chromatischen Substanz des Zellkerns“ (130 S. Mit 75 Abbildungen im Text. Jena 1905, Gustav Fischer). Ich gebe im folgenden den wesentlichen Inhalt dieser Schriften wieder, soweit er das in Rede stehende Problem betrifft.

Zu der Untersuchung wurden Geschlechtszellen von Seeigeln benutzt. Sie sind für solche Versuche hervorragend geeignet, weil man es bei ihnen in der Hand hat, die Befruchtung eintreten zu lassen, wann man will. Zu diesem Zweck werden einem weiblichen Tiere die Ovarien entnommen, die fast zu jeder Zeit des Jahres große Mengen reifer Eier enthalten, und in ein Glas mit Seewasser gelegt; ebenso verfährt man mit den Hoden eines männlichen Seeigels. Nun hat man nur nötig, einige Eier, die sich durch Kleinheit und Durchsichtigkeit auszeichnen, in einen Tropfen Wasser zu bringen und diesem ein winziges bißchen Samenflüssigkeit zuzusetzen, um die Befruchtung eintreten zu lassen. Man kann dann die Vereinigung der beiden Zellen und alles, was ihr folgt, unter dem Mikroskop aufs beste beobachten. Hier handelt es sich jedoch um anderes. Es ist bekannt, daß bei der normalen Befruchtung e i n e Samenzelle in das Ei eindringt. Man hat es jedoch bis zu einem gewissen Grade in der Gewalt, deren z w e i sich mit der Eizelle vereinigen zu lassen. Zu diesem Zwecke muß man nur recht viel Samenflüssigkeit zu den Eiern hinzutun. Dann passiert es relativ häufig, daß zwei Spermatozoen zu gleicher Zeit ein Ei erreichen und in sein Inneres gelangen, bevor es Zeit hat, sich mit der schützenden Membran zu umgeben. Ein solches Ei bezeichnet man als doppeltbefruchtet und den Vorgang selbst nennt man Dispermie (= Doppelbesamung). Was geschieht nun mit einem auf diese Weise behandelten Ei? An jedem der beiden Spermakerne erscheint ein aus feinen Strahlen gebildeter kleiner Stern, wie er in meiner Schrift auf den beiden Tafeln zu sehen ist (S. 48). Jeder dieser Sterne teilt sich sehr bald, so daß ihrer nun zwei Paare vorhanden sind, an jedem Spermakern eines. Inzwischen sind diese auf den Eikern zugesteuert und schließlich mit ihm in Berührung gekommen und zu e i n e m Kerne, dem sog. ersten Furchungskern, verschmolzen. Die beiden Strahlenpaare sind auf diese Weise, indem sie nämlich ihre Spermakerne auf deren Wanderung begleiteten, an die Peripherie des mittlerweile aus der Verschmelzung der drei Kerne hervorgegangenen ersten Furchungskerns gelangt und haben sich dort in einem Quadrat aufgestellt, so daß die hier abgebildete Figur 1 entsteht. Die Strahlungen

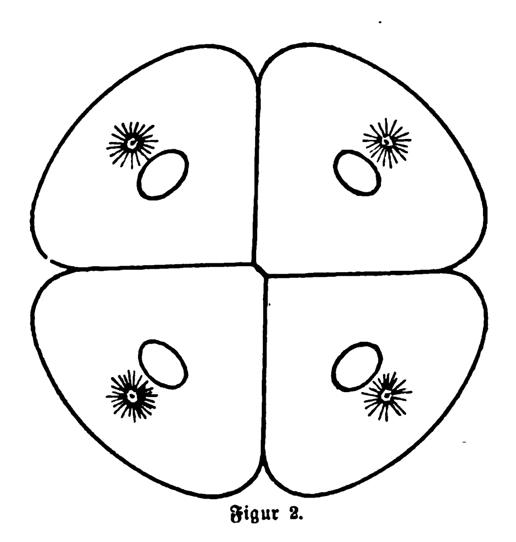

Figur 1.

repräsentieren die Zentren oder Pole der Teilung. Wenn diese nun vor sich geht, so entstehen nicht wie bei der normalen Furchung, bei der ja nur zwei Pole vorhanden sind, zwei Zellen, sondern es werden zu gleicher Zeit deren vier abgetrennt: wie die Abbildung zeigt, durchschneiden zwei Furchen kreuzweise das Ei so, daß um jedes Strahlungszentrum eine Zelle mit einem Kern abgegrenzt wird (s. Fig. 2). E i n d o p p e l t b e f r u c h t e t e s E i t e i l t s i c h a l s o s i m u l t a n i n v i e r Z e l l e n, während bei dem normal befruchteten durch erste Teilung deren nur zwei entstehen.

Wie sich ein solcher Keim weiter entwickelt, bleibe vorläufig dahingestellt. Es ist nötig, zunächst auf ein anderes die Aufmerksamkeit zu richten. Wir wissen, daß der Eikern ebensoviele Chromosomen enthält wie der Spermakern; jeder Kern einer Geschlechtszelle besitzt ja die Hälfte der für die betreffende Tierart typischen Chromosomenzahl. Wenn nun Dispermie eintritt, so wird der erste Furchungskern, weil er aus der Vereinigung des Eikerns mit z w e i Spermakernen hervorgegangen ist, ein Drittel Chromosomen mehr umschließen, als bei normalem Geschehen der Fall sein würde. Nehmen wir der Einfachheit halber an, die typische Chromosomenzahl sei acht (sie ist in Wirklichkeit bei Seeigeln erheblich größer); dann enthält der Kern jeder



Geschlechtszelle vier Elemente. Im ersten Furchungskern eines doppeltbefruchteten Eies werden demnach zwölf Chromosomen zu finden sein und diese würden sich bei der ersten Teilung des Kernes, die ja eine simultane Vierteilung ist, auf die vier Kerne der entstehenden Zellen zu verteilen haben. Bei der normalen Teilung gruppieren sich die Chromosomen, wie ich das in meinem Buche dargestellt habe, so, daß sie sich zu einer Platte anordnen, die zwischen den Strahlungszentren liegt (sog. Äquatorialplatte); jedes Chromosoma spaltet sich dann der Länge nach in zwei Tochterelemente, von denen immer eines in eine der beiden neuen Zellen gelangt. Diese Verteilung wird in äußerst exakter Weise vorgenommen und ist das Werk des feinen Apparates von Fäden, der von den Strahlungszentren ausgeht (sog. mitotische Figur). Das Resultat des ganzen Vorganges besteht darin, daß bei der normalen Zweiteilung eines einfach befruchteten Eies, jede der beiden aus ihr hervorgehenden Zellen (Blastomeren nennt man sie auch) genau gleich viele Chromosomen erhält und zwar ebensoviele wie im Kern der Mutterzelle vorhanden waren; in unserem an-


Figur 2.

genommenen Falle wären es acht. Bei dem dispermen Ei liegt nun aber die Sache anders. Sein Kern enthält zwölf Chromosomen; jedes von ihnen spaltet sich bei der Teilung; nun sind also vierundzwanzig vorhanden, die sich auf die vier entstehenden Kerne zu verteilen haben. Setzen wir voraus, die Verteilung erfolge ganz gleichmäßig, so erhält jeder Kern jeder Zelle nur sechs Chromosomen und nicht, wie es im Normalfall geschieht, deren acht. Allein so einfach gestaltet sich der Vorgang nicht.

Die gleichmäßige Verteilung der Chromosomen, die eben vorausgesetzt wurde, wird fast niemals eintreten. Das hängt mit der Wirkungsweise des von den vier Teilungszentren ausstrahlenden Fädchenapparates zusammen. Hierüber ist ein weniges zu sagen. Der mitotische Apparat ist ausschließlich für die normale Zweiteilung des Kerns eingerichtet. Da funktioniert er mit fast absoluter Sicherheit. Von den beiden Polen gehen Strahlen nach allen Seiten aus; so dringen sie auch in den sich auflösenden Kern, heften sich an dessen chromatische Stäbchen und ordnen sie zu jener im Äquator der zwischen den Teilungszentren sich bildenden Spindelfigur liegenden Platte an. Nun spaltet sich jedes Chromosoma der Länge nach und die Spaltungsprodukte („Tochterchromosomen") werden immer das eine nach diesem, das andere nach jenem Pole hin gezogen, so daß die Gesamtmasse des Chromatins zu gleichen Teilen mit größter Exaktheit auf die beiden entstehenden Zellen bezw. deren Kerne verteilt wird. So wunderbar genau der Teilungsapparat unter normalen Verhältnissen arbeitet, so willkürlich und unberechenbar ist sein Verhalten, wenn außergewöhnliche Umstände eintreten. Hier interessiert, in welcher Weise die Verteilung der Chromosomen vorgenommen wird, wenn vier Zentren in Aktion treten. Jedes in die vierpolige Figur eintretende Chromosoma spaltet sich in zwei Teile: es kann mithin nur zu zwei Polen in Beziehung treten und nur zwei der simultan entstehenden vier Kerne können an ihm Anteil erhalten. Es hängt aber ganz vom Zufall ab, welche Kerne das sind; je nach Lage und Anhäufung der chromatischen Stäbchen im Momente der Kernauflösung, wenn also die Strahlen oder Pole mit jenen in Berührung kommen, werden mehr oder weniger Chromosomen zu diesem oder jenem Teilungszentrum in Beziehung treten, je nachdem wird dann die eine Zelle deren eine größere oder geringere Zahl als die andere erhalten. Auf jeden Fall ist die Verteilung der Chromosomen der Zahl nach ganz unregelmäßig und willkürlich, so daß jede der vier Zellen des dispermen Keimes im allgemeinen verschieden viele davon besitzen wird. Dies wolle man vorläufig als wichtig festhalten.

Der disperme vierzellige Keim soll jetzt einer eigentümlichen Prozedur unterworfen werden. Er wird nämlich in kalkfreies Seewasser gebracht. Die Zusammensetzung des Seewassers ist genau untersucht; unter seinen Bestandteilen befindet sich auch Calcium. Will man calciumfreies Seewasser haben, so muß man destilliertem Wasser alle in jenem ent-

haltenen Chemikalien zusetzen mit Ausnahme des Calcium. Solch künstlich hergestelltes Seewasser bringt nun, wie C. Herbst entdeckt hat, einen merkwürdigen Effekt auf die Zellen des Seeigelkeimes hervor: es löst ihren Verband. Wird ein normaler Seeigelkeim im vierzelligen Stadium, also nach der zweiten Teilung, in solches Wasser überführt, so trennen sich seine vier Blastomeren voneinander; jede liegt nun für sich da und kann von der andern isoliert werden. Dies soll geschehen: jede der vier Zellen werde abgesondert und in gewöhnlichem, also kalkhaltigem Seewasser weiterer Entwicklung überlassen. Da zeigt sich denn, daß diese ganz normal fortschreitet und aus jeder der vier Zellen eine völlig fehlerlos ausgebildete Larve („Pluteus") entstehen läßt, die nur verglichen mit der aus einem Ganzkeim hervorgegangenen ein wenig kleiner ist; das erklärt sich leicht, wenn man daran denkt, daß die 1/4-Blastomeren natürlich weniger Protoplasma zur Bildung der Larve aufzuwenden haben als der Ganzkeim. Das wichtige Ergebnis dieses Versuches ist aber dieses: Die vier voneinander getrennten, durch zweimalige Teilung des einfach befruchteten Seeigeleies entstandenen Zellen entwickeln sich alle in gleicher Weise zu völlig normal gebildeten Larven. Wie steht es aber mit dem dispermen Keim, wenn er denselben Versuchsbedingungen unterworfen wird? Äußerlich betrachtet sieht der disperme Keim nach der ersten Teilung genau so aus wie der normalbefruchtete nach der zweiten: in beiden Fällen sind vier aneinander gelagerte Zellen vorhanden. Daß aber die Ähnlichkeit nur äußerlich ist, zeigt sich, sobald wir die vier Zellen des dispermen Kernes sich voneinander getrennt entwickeln lassen. Fast ausnahmslos ergeben sich da pathologische Bildungen. Aber diese sind durchaus nicht bei allen vier Keimen dieselben; vielmehr, und das ist besonders interessant und lehrreich, entwickeln sich die vier von demselben Ei herstammenden und unter ganz gleichen Bedingungen gezüchteten Keime verschieden und verschieden weit. Es kann vorkommen, daß der eine Keim zerfällt, kaum daß er sich zur Kugel (Blastula) gerundet hat; der zweite dagegen schwimmt lange Zeit als Blastula umher, ohne doch sich weiter entwickeln zu können; der dritte Keim bildet etwa noch den Darm (Gastrula) und verharrt dann auf diesem Stadium, der vierte endlich legt vielleicht dazu noch sein Skelett an und deutet so wenigstens den Übergang zur fertigen Larve an.

Diesem bemerkenswerten Ergebnis entspricht in höchst interessanter Weise das Verhalten der ganzen dispermen Keime, die zur Entwicklung gebracht wurden. Da stellte sich nämlich heraus, daß sie sich bis zum Stadium der Hohlkugel (Blastula) scheinbar ganz normal entwickelten. Von da ab aber zeigten sie die auffallendsten Abnormitäten. Einige lösten ein ganzes Viertel ihres Körpers auf, indem sie dessen Zellen nach außen abstießen, so daß sie eine offene Stelle besaßen, die sich erst allmählich wieder schloß; andere legten einen Darm an, aber in der Weise, daß er stark asymmetrisch verlief; wieder andere bildeten ein Skelett, aber es war nur auf einer Seite vorhanden, auf der andern fehlte es vollkommen. Im allgemeinen ließ die Entwicklung des Keimes, ganz entsprechend dem Verhalten der voneinander losgelösten vier Blastomeren, eine Verschiedenwertigkeit seiner vier Viertel erkennen.

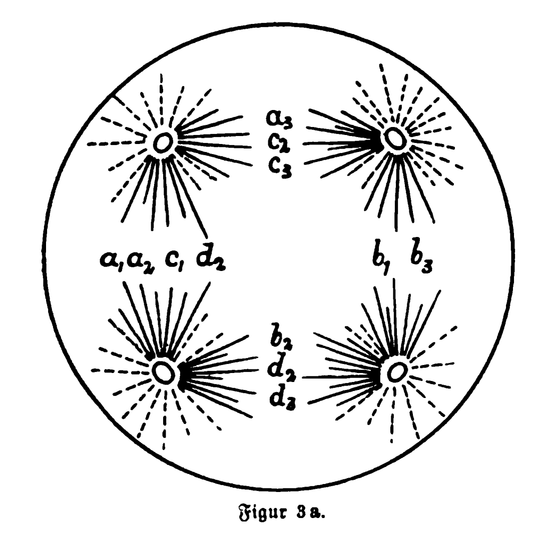
Gehen wir nun dazu über, eine Antwort auf die Frage zu suchen, welches die Gründe für die mitgeteilten Erscheinungen sind. Es gibt nur eine Erklärung, die allen Tatsachen gerecht zu werden vermag. Wie schon erwähnt worden ist, sind die vier Zellen des dispermen Keimes in allem völlig gleichwertig mit Ausnahme ihres Chromatinbestandes. Dieser könnte infolge der unregelmäßigen und von Zufälligkeiten abhängigen Verteilung der Chromosomen durch den vierpoligen mitotischen Apparat nur in verschwindend seltenen Fällen in den vier Zellen gleich sein. Hier ist ja zu bedenken, daß in dem verwendeten Beispiel sehr einfache Verhältnisse angenommen worden sind: die Geschlechtszellen der Seeigel enthalten keineswegs nur vier chromatische Elemente, sondern eine Art besitzt deren neun, die andere gar achtzehn. Hierdurch komplizieren sich die Verhältnisse nach der Richtung, daß die Wahrscheinlichkeit einer zufällig gleichen Verteilung der Chromosomen bei der ersten Furchung erheblich geringer wird. So darf also gesagt werden, daß das abnorme und pathologische Verhalten der doppeltbefruchteten Keime ohne allen Zweifel auf den Störungen beruht, die in der chromatischen Substanz hervorgerufen wurden. Daraus geht ohne weiteres hervor, daß diese für die Übertragung der Eigenschaften auf den werdenden Organismus verantwortlich ist, das heißt aber nichts anderes, als daß es das Chromatin ist, in dem die Artqualitäten ihr materielles Substrat haben, daß also die Chromosomen die Vermittler der Vererbung sind.

Allein mit dieser Feststellung ist der erklärende Wert unseres Experimentes keineswegs erschöpft. Wir wissen, daß bei normalem Ge-

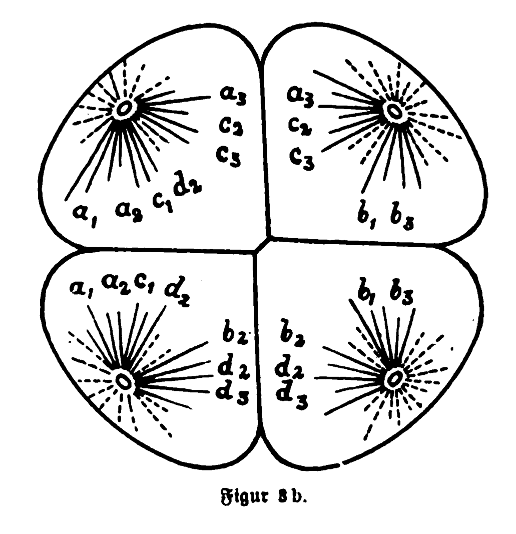


schehen immer eine ganz bestimmte Anzahl von Chromosomen auftritt; beispielshalber wurde angenommen, es seien deren acht. Diese Zahl kann, wie sich ergab, bei der Simultanteilung des dispermen Eies nicht innegehalten werden; die vier Zellen werden vielmehr im Durchschnitt weniger, nämlich nur sechs chromatische Elemente erhalten können. Hat nun vielleicht die pathologische Entwicklung ihren Grund in dieser durchschnittlich geringeren und in den vier Zellen fast immer auch verschiedenen Zahl der Chromosomen? Die verringerte Zahl an sich kann für jenen Effekt nicht verantwortlich gemacht werden. Das läßt sich auf Grund folgender Überlegung mit voller Bestimmtheit behaupten: Geschlechtszellen haben nur die Hälfte der Normalchromosomenzahl; in unserem Fall würden im Kern des unbefruchteten Eies oder des Spermatozoons vier chromatische Stäbchen zu zählen sein. Trotzdem ist es möglich, Ei sowohl wie Samenzelle für sich allein zur Entwicklung zu bringen, ohne daß eine Befruchtung stattgefunden hätte. In beiden Fällen, sei es daß ein unbefruchtetes Ei durch eine bestimmte, hier nicht näher zu beschreibende Behandlung veranlaßt wird, sich zu entwickeln („artifizielle Parthenogenese"), sei es daß eine Samenzelle ohne Vereinigung mit einem Eikern sich zu teilen beginnt („Merogonie"), kann eine völlig normale Larve das Resultat des Vorgangs sein. Also schon die Hälfte der Normalchromosomenzahl genügt, um normale Larven entstehen zu lassen. Die verminderte Zahl, vorausgesetzt daß sie nicht unter die Hälfte der Norm sinkt, kann mithin nicht der Grund für die pathologische Entwicklung der dispermen Keime sein. Was aber bleibt nun noch übrig?

Halten wir die ermittelten Tatsachen nochmals nebeneinander: 1) die Geschlechtszellen besitzen nur die Hälfte der Normalchromosomenzahl (in unserem Beispiel vier) und vermögen trotzdem eine vollständige, normale Larve aus sich entstehen zu lassen; 2) die vier Blastomeren des dispermen Keimes besitzen durchschnittlich mehr als die Hälfte der Normalzahl (in unserem Beispiel sechs), sind aber nicht im stande, eine normale Larve hervorzubringen. Ist es nun, wie ersichtlich, nicht der Umstand, daß im letzten Fall die Zahl der Chromosomen hinter der normalen zurückbleibt, auf den die pathologische Entwicklung zurückgeführt werden kann, so muß eine Verschiedenheit in der Kombination der Chromosomen dafür verantwortlich gemacht werden. Das läßt sich am besten an unseren beiden Figuren 3a und 3b deutlich machen. Die vier Chromosomen des Eikerns seien a_1, b_1, c_1, d_1 genannt; die der beiden Spermakerne a_2, b_2, c_2, d_2 und a_3, b_3, c_3, d_3. a_1, a_2, a_3 seien einander gleichwertig, ebenso b_1, b_2, b_3 u. s. w. Jede dieser drei a, b, c, d-Kombinationen ist befähigt, für sich allein eine normale Larve entstehen zu lassen; sie enthält also alle zur normalen Entwicklung nötigen und hinreichenden Qualitäten. Bei Dispermie vereinigen sich diese drei Komplexe zu einem Kern, der danach die zur Bildung einer gesunden Larve nötige Chromosomen-Kombination dreimal enthält. Nun wird der erste Furchungskern dieses Keimes simultan in vier Zellen geteilt. Da aber die zur normalen Entwicklung notwendige Chromosomen-Kombination nur dreimal vorhanden ist, kann unmöglich jede der vier Zellen eine solche ganz erhalten. Vielmehr wird, da die Verteilung der Chromosomen infolge der vierpoligen mitotischen Figur völlig willkürlich und unregelmäßig verläuft, nur durch Zufall einmal eine Zelle in den Besitz einer Chromo-



Figur 3a.



Figur 3b.



somen-Kombination gelangen, in der ein a, ein b, ein c und ein d enthalten ist. In unserer Figur trifft das nur für die linke untere Zelle zu. Diese müßte sich also normal entwickeln. In der Tat finden sich unter Keimen, die aus dispermen Eiern gezüchtet wurden, ab und zu normale Larven; nur ist die Aussicht, solche zu treffen, in Wirklichkeit viel geringer wie in unserem Beispiel, weil die Anzahl der Chromosomen beim Seeigel erheblich größer ist als vier, wodurch die Wahrscheinlichkeit einer Normalkombination bedeutend kleiner wird. Von diesem seltenen Fall dürfen wir daher absehen und sagen, daß die vier Blastomeren des dispermen Keimes die zur Bildung einer gesunden Larve nötige a, b, c, d-Kombination nicht erhalten können. Stets wird da eine oder andere Chromosomen-Kategorie fehlen. Stets auch werden die tatsächlichen Kombinationen in den vier Zellen verschieden sein. Darauf ist also die verschiedene und pathologische Entwicklung der aus dispermem Ei gewonnenen Keime zurückzuführen. Es dürfte schwer sein, diesen Schluß anzufechten. Ist es aber eine bestimmte Kombination von Chromosomen, auf deren Vorhandensein die Möglichkeit normaler Entwicklung beruht, so heißt das nichts anderes, als daß die Chromosomen desselben Kernes unter sich qualitativ verschiedenwertig sind. Nur unter dieser Annahme läßt sich das Verhalten dispermer Keime verstehen. Sind wirklich die verschiedenen Qualitäten auf verschiedene Chromosomen verteilt, so ist zu erwarten, daß mit dem Fehlen eines bestimmten Chromosomas im Kern des Keimes auch die darin lokalisierten Eigenschaften ausbleiben. Dem entsprach in der Tat das Verhalten der dispermen Keime. Daher darf das beschriebene Experiment den Anspruch erheben, einen Beweis dafür zu bieten, nicht nur daß die Chromosomen die Übertragung der Eigenschaften im allgemeinen vermitteln, sondern daß jedes Chromosoma der Träger bestimmter Qualitäten ist, mit anderen Worten, daß zwischen den Chromosomen jedes Kerns einer Geschlechtszelle qualitative Unterschiede vorhanden sind, daß also die Chromosomen, nur wenn sie in einer ganz bestimmten Kombination auftreten, alle die Eigenschaften darbieten, die zur normalen Entwicklung eines Individuums hinreichend und notwendig sind.

Zu der Bedeutung dieser Erkenntnis steht gewiß die Mühe des beschriebenen Experimentes nicht außer Verhältnis. Ich hoffe nur, daß die Leser, die diesen Ausführungen willig gefolgt sind, die gleiche Meinung hegen und es nicht bereuen mögen, Zeit und Kraft daran gewendet zu haben, den verschlungenen Pfad der vorgeführten Überlegungen bis zu Ende zu gehen.

Zum Harnackschen Kompaßversuch.

Die in Heft 1 mitgeteilte Entdeckung des Professors Dr. E. Harnack in Halle dürfte gewiß manchen Leser des „Kosmos" gereizt haben, dessen interessante Kompaßversuche zu wiederholen, beziehentlich abzuändern und zu erweitern. Nachstehend gebe ich die von mir gemachten Beobachtungen wieder.

Ich stellte die Kompaßversuche mit zwei Kompassen an. Der eine hat die Größe einer größeren Damenuhr. Sein Durchmesser beträgt 4 cm, die Höhe des Messinggehäuses 9 mm; die Glasplatte ist aus Kaliglas, die Magnetnadel spielt sehr leicht. Der andere Kompaß gehört zum einfachen Schulgalvanometer, das die bekannte Firma Meiser & Mertig in Dresden zum Preise von $6\frac{1}{2}$ ℳ in den Handel bringt. Sein Durchmesser ist 7 cm, die Höhe des teils eisernen, teils messingenen Gehäuses 16 mm; die mit Hilfe eines Sprengringes befestigte Glastafel ist ziemlich dünn und aus Natronglas. Die Magnetnadel ist kurz, stäbchenförmig und mit einem langen Zeiger versehen; sie spielt auch gut, aber doch nicht so leicht, wie die des kleineren Kompasses. Bei den vielen Versuchen, die ich anstellte, zeigte sich jedesmal die Nadel des kleinen Kompasses viel empfindlicher, als die Nadel des Galvanometers. Ich bin geneigt, den Grund dafür im Deckglase zu vermuten. Meiner Erfahrung nach wird Kaliglas schneller und energischer, als Natronglas, durch Reiben elektrisch. —

Die Versuche, die ich, meine Frau und mein 18jähriger Sohn anstellten, stimmten fast immer miteinander überein und bestätigten die Entdeckung Harnacks. Die größte Einwirkung auf die Magnetnadel erzielten wir etwa $\frac{1}{2}$ Stunde nach dem Mittagessen und nach dem Abendessen. Da genügte es oft, jedoch nicht immer, das Deckglas des kleinen Kompasses einmal mit dem Finger zu streichen, um sofort eine deutliche Ablenkung der Magnetnadel eintreten zu lassen. Fuhren wir mit dem Streichen fort und ließen es in ein ringförmig ausgeführtes Reiben der Glastafel mit der Fingerspitze übergehen, so wurde die Magnetnadel sehr stark, auch in vertikaler Richtung, beeinflußt. Die Fingerspitze konnte sowohl den Nordpol, als auch den Südpol der Magnetnadel nach aufwärts soweit anziehen, daß sie das Glas berührte. Sehr häufig blieb sie dann am Glase haften und zwar mit einer solchen Intensität, daß der Erdmagnetismus seinen Einfluß auf sie förmlich verlor. Denn ich konnte den Kompaß so drehen, daß der Nordpol der Nadel nach Süden, oder auch nach Westen oder Osten zeigte und kürzere oder längere Zeit in dieser Lage blieb. Manchmal vergingen nur 3—7 Sekunden, des öftern aber auch mehrere Minuten, sogar bis 8 Minuten, bis die Nadel in ihre normale Lage zurückkehrte. Dabei geschah dieses Zurückkehren nicht allmählich und langsam, sondern stets ruckweise. Es machte den Eindruck,



als wäre die Magnetnadel mit dem abgestoßenen, unteren Pole an dem Boden des Gehäuses hängen geblieben und würde dann plötzlich frei. Am frühen Morgen, wenn der Magen leer war, konnte ich nur einige Male und auch dann nur eine geringe Einwirkung auf die Magnetnadel wahrnehmen. War eine längere Zeit nach der Mahlzeit verstrichen, so war auch der Einfluß auf den Kompaß geringer geworden. Selbst mein einfaches Frühstück, das aus einer Schale Tee und einem Kipfel besteht, erhöhte meinen Einfluß auf die Magnetnadel und ließ ihn etwa eine Stunde lang bestehen. Nach $1\frac{1}{2}$ Stunden war er schwächer und nach zwei Stunden war er gleich Null geworden. — Daß Genuß von Wein in irgend einer Weise meinen Einfluß auf die Magnetnadel verändere, habe ich bis jetzt nicht wahrnehmen können. —

Meine Versuche mit der Galvanometer-Bussole ergaben, wie ich bereits erwähnt habe, viel schwächere Resultate. Sie wird im Sammlungszimmer der Mädchenbürgerschule, an der ich wirke, aufbewahrt. Zwischen dem Frühstück und meiner Ankunft in der Schule vergehen höchstens 5—7 Minuten. Nur manchmal konnte ich trotzdem eine Einwirkung auf die Magnetnadel des Galvanometers wahrnehmen, in den meisten Fällen war es mir nicht möglich, sie aus ihrer Lage zu bringen. Auch im Laufe des Vormittags vermochte ich das nicht. Merkwürdigerweise aber hatte ich einige Male nach fünfstündigem Unterricht mittags 12 Uhr die Fähigkeit, auch diese Magnetnadel sowohl in horizontaler, als auch in vertikaler Richtung zu beeinflussen. Diese Nadel des Galvanometers verhält sich auch passiv einer geriebenen Glas- oder Ebonitstange gegenüber und wird weder durch Annäherung, noch bei Berührung der Glasplatte von ihr angezogen. Auf die Nadel des kleinen Kompasses dagegen wirkt sowohl eine geriebene Siegellackstange, als auch geriebenes Glas so wie der reibende Finger und lenkt sie nicht nur von ihrer Richtung ab, sondern vermag sie auch nach aufwärts anzuziehen. —

Nach allen Beobachtungen an mir, meiner Frau und meinem Sohne scheint die Fähigkeit durch eine verhältnismäßig geringe Reibung soviel Elektrizität zu erzeugen, daß eine Einwirkung auf die Magnetnadel bemerkt werden kann, in erster Linie von den chemischen Vorgängen bedingt zu sein, die das Wesen des Verdauungsprozesses ausmachen. Doch dürften noch andere Kräfte und Einflüsse mitspielen, möglicherweise auch meteorologische Bedingungen, wie ich daraus schließen könnte, daß weder ich, noch meine Frau an einigen, außergewöhnlich trockenen und warmen Tagen die Magnetnadel zu beeinflussen im stande war. —

Vorläufig stehen die Tatsachen der Einwirkung mancher Menschen auf den Kompaß fest. Hinsichtlich ihrer Ursachen wird man vorläufig wohl bei jenem Schlusse bleiben müssen, den Harnack selbst in den Worten aussprach: „Ich schließe, daß nicht die Reibung allein — denn sonst wäre es eine alltägliche Beobachtung —, sondern zugleich ein individuell-physiologischer Zustand der Haut die Ursache bildet.“ *)

J. Römer, Kronstadt, Siebenbürgen.

*) Daß dabei nicht an den sogen. „tierischen Magnetismus“ zu denken ist, wollen wir besonders hervorheben. Unser Mitglied, Herr Rechnungsrat Reimers-Blankenese, schreibt: „Von uns angestellte Versuche ergaben die Richtigkeit der Tatsache der Ablenkung, zugleich aber auch die Gewißheit, daß hierbei lediglich Reibungs-Elektrizität und Magnetismus konkurrieren.“ Eine ebenfalls hieher gehörige, nicht minder interessante Wahrnehmung hat Prof. Sommer-Gießen an Glühlampen gemacht, die unter der reibenden Berührung menschlicher Haut zeitweilig leicht aufflammten, ohne in den Stromkreis eingeschaltet zu sein. Dr. Neustätter-München hat diese Versuche nachgeprüft und bestätigt; er ist, wie er in der „Münch. Med. W.“ ausführte, zu dem Ergebnis gelangt, daß diese, wie die Harnackschen Wahrnehmungen sich durchaus auf physikalische Vorgänge zurückführen lassen, und daß es sich nicht um physiologische Momente handle. Zu dem gleichen Schluß gelangt Dr. Lohnstein in der „Deutsch. Med. W.“

Anm. d. Red.

Verwitterung und Wind in ihrer Einwirkung auf den Ackerboden des norddeutschen Flachlandes.

Von Dr. Hans Menzel-Berlin.

Seit vor nunmehr genau 30 Jahren der schwedische Geologe Otto Torell zuerst an den Gletscherschrammen auf dem Rüdersdorfer Kalke den Beweis geliefert hatte, daß das Inlandeis zur Diluvialzeit von Skandinavien bis weit nach Norddeutschland hinein vorgedrungen war, hat man sich von da ab in emsiger Forscherarbeit bemüht, den Anteil nachzuweisen, den die Ablagerungen dieser gewaltigen Eismassen an dem Aufbau und der Beschaffenheit der Oberflächengestalt des norddeutschen Flachlandes nehmen.

Danach wird der Boden des nördlichen Deutschlands weitaus in der Hauptsache gebildet von der Grundmoräne der letzten Vereisung sowie ihren Auswaschungsprodukten, den fluvioglazialen Kiesen und Sanden.

Von der größten Bedeutung und Wichtigkeit für die Landwirtschaft in Norddeutschland ist die Grundmoräne, die als Geschiebemergel und Geschiebelehm (auch Geschiebeton oder Blocklehm genannt) auftritt und aus den mannigfachen Verunreinigungen und Einschlüssen von Gesteinsschutt entstanden ist, die das Eis auf seinem Wege vom hohen Norden bis zu uns aufgenommen und beim Abtauen wieder hat fallen lassen. Deshalb besteht der Geschiebemergel aus Bestandteilen der verschiedensten Korngröße aller der Gesteine, die auf dem Wege des Eises von Norden her bis zu uns auftreten, z. B. den Graniten, Gneisen, Porphyren, Kalken u. s. w. Skandinaviens, den Trümmern der Schreibkreide von der Ostseeküste mit ihren Feuersteinen und Belemniten, den Sanden und Braunkohlen des nördlichsten Deutschlands u. a. m. Der Geschiebemergel ist also ein wechselndes Gemisch von Kalk, Ton, Quarz, Feldspat und einer Reihe von anderen Mineralien. Dieser Geschiebemergel mit seinem wechselnden Mineralgehalt bildet demnach den Hauptspeicher, aus dem die Pflanzen im nördlichen Deutschland ihre natürlichen Nährstoffe entnehmen.

Wenn man aber, wie es bei den geologisch-agronomischen Aufnahmen geschieht, mit einem Handbohrer die Grundmoränenbildung untersucht, so ergibt sich, daß der sandige Mergel, aus dem der ur-

sprüngliche Geschiebemergel besteht, heute nicht mehr bis an die Oberfläche reicht, sondern überdeckt wird von einem sandigen Lehm, der ganz zuoberst in einen lehmigen Sand übergeht. Deshalb lauten in der Regel die Eintragungen der Bohrkarte und die roten Einschreibungen der agronomisch-geologischen Spezialkarte der kgl. preußischen geologischen Landesanstalt:

$$\frac{\frac{LS}{SL}}{SM} = \begin{cases} \text{Lehmiger Sand über} \\ \text{sandigem Lehm über} \\ \text{sandigem Mergel.} \end{cases}$$

Diese Veränderung des ursprünglichen sandigen Mergels wird hervorgerufen durch einen chemischen Prozeß, den wir unter der Bezeichnung Verwitterung kennen. Dieser Prozeß geht im einzelnen etwa in folgender Weise vor sich:

Aus dem ursprünglichen Geschiebemergel, einem Gemenge von Ton, Sand, Kalk, Feldspat, Eisenoxydul, Eisenkarbonat u. s. w. wird zuerst der Kalk zum größten Teile aufgelöst und weggeführt. Hand in Hand damit findet eine Umwandlung der Eisenoxydul- und Eisenkarbonat-Verbindungen, die vorwiegend eine graue Farbe besitzen, in gelbes Eisenoxydhydrat statt. Dadurch geht der ursprünglich graue Geschiebemergel in den gelben Geschiebelehm über. Gleichzeitig beginnt die Zersetzung der Feldspate und Feldspat-ähnlichen Mineralien, die reichlich Kali, einen Hauptpflanzennährstoff, allerdings in unlöslicher Form, enthalten, sowie die Zersetzung der phosphorsäurehaltigen Mineralien. Bei diesen Zersetzungsvorgängen werden die vorher für die Pflanzen unlöslichen Nährstoffe in lösliche, aufnahmefähige umgesetzt.

In diesem Zustande der beginnenden Verwitterung befindet sich die Region des sandigen Lehmes, der demnach die Hauptnahrungsquelle für die Pflanzenwurzeln darstellt.

Bei der weiter fortschreitenden Verwitterung wird auch der letzte Rest von Kalk sowie der Eisengehalt nahezu vollständig durch das Wasser aufgelöst und fortgeführt. Die Zersetzung der kali- und phosphorsäurereichen Mineralien setzt sich gleichfalls fort. Die in lösliche Form umgewandelten Pflanzennährstoffe werden ebenfalls weiter ausgelaugt und entführt, und es bleibt schließlich als Endprodukt der Verwitterung in der Hauptsache ein Gemenge von Tonerde und Quarz zurück, die beide unlöslich sind. In diesem Zustande befindet sich mehr oder weniger vollkommen die oberste Decke des Ackerbodens, der lehmige Sand.

Der Vorgang der Verwitterung findet nun bei dem Geschiebemergel, wie überall, von oben her statt und wird hervorgerufen durch die Berührung des Bodens mit der atmosphärischen Luft und durch den Zutritt des mit Kohlensäure beladenen Wassers. Da der Geschiebemergel für Wasser ziemlich undurchlässig oder mindestens recht schwer durchlässig ist, so erfolgt jene Wirkung naturgemäß zuerst bloß an der Oberfläche. Ist diese gelockert und zersetzt, dann ist der Zutritt auch zu den nächst tiefer gelegenen Schichten erschlossen. Auf diese Weise sucht die Verwitterung immer tiefere Schichten zu ergreifen. Ganz wesentlich helfen nun dabei zur Erschließung des Weges, hauptsächlich für das Wasser, folgende Umstände. In die für Wasser schwerdurchlässige Geschiebemergeldecke dringen von oben die Wurzeln der darauf wachsenden Pflanzen ein. Sterben diese, die zum großen Teil einjährig sind, ab, so vermodern die Wurzeln und ihre weitverzweigten feinsten Ausläufer unter Hinterlassung von unzähligen kleinen Kanälchen, in denen die Feuchtigkeit nach unten bringen kann. Diese beginnt nun hier teils selbst ihre auflösende und zersetzende Tätigkeit, teils kommt ihr dabei noch der winterliche Frost zu Hilfe, indem er sie tief hinein gefrieren macht und so durch die dabei hervorgerufene Volumenvermehrung Risse und Spältchen im Erdboden erzeugt, die nach dem Auftauen das Eindringen des Wassers im erhöhten Maße ermöglichen. Die Auflockerung und Verwitterung geht nun in der Regel soweit und zwar bei dem fast wasserundurchlässigen Boden nur soweit hinab, als die Wege für das Wasser durch die Pflanzenwurzeln erschlossen sind. Und da die Grenze des Eindringens der Pflanzenwurzeln bei unberührter Oberfläche im allgemeinen ziemlich konstant bleibt, so gilt dies auch von der Grenze der Verwitterung.

Daher kommt es, daß innerhalb dieser Verwitterungszone die leichter löslichen Bestandteile, wie der Kalk, rasch und vollständig entfernt werden und dieser sich sogar häufig in der Tiefe unmittelbar über dem unverwitterten und nicht durch Wurzelkanälchen gelockerten Geschiebemergel wieder als eine mehr oder weniger dicke Schicht anreichert. Die Feldspate und verwandten Mineralien, die die Hauptnährstoffe der Pflanzen, wie Kali und auch Phosphorsäure, aber in unlöslichem Zustande, enthalten, werden gleichfalls durch Verwitterung zersetzt. Es entstehen pflanzenlösliche Verbindungen, Zwischenprodukte der Feldspatverwitterung, wenig beständige Doppelsilikate (Zeolithe), wie man annimmt, deren Bildung und Erneuerung man durch Zufuhr geeigneter Dungstoffe (wie Kalk und Stickstoffverbindungen, und vor allem Humussubstanzen) zu fördern strebt.

Die Hauptnahrungsquelle für die Pflanzen, d. h. die Region, worin die für die Pflanzen assimilierbaren Stoffe sich befinden und stetig erneuern, ist also die Verwitterungsrinde, die Lehmdecke.

Bei einer intensiven Bebauung der Felder und der damit verbundenen erhöhten Auflockerung und Durchlüftung des Bodens müßten aber mit der Zeit in einem ebenen Gelände, wo kein fließendes Wasser diese lockeren Stoffe der Oberfläche durch Abspülen entfernen kann, die pflanzennährenden Verbindungen dasselbe Los erfahren wie der Kalk. Sie müßten nämlich teils von den Pflanzen aufgebraucht, teils aber vom Wasser davongeführt werden, soweit sie für dieses löslich sind; dann würde der Boden bis tief hinein bald nur noch ein Gemenge von in der Hauptsache unzersetzlichem Quarz mit ebenso unlöslicher Tonerde darstellen. Damit wäre er aber fast gänzlich unfruchtbar, und ein gedeihlicher Pflanzenwuchs lediglich auf die durch Düngung neu hineingebrachten Stoffe angewiesen, wenn man nicht annehmen wollte, daß die Pflanzenwurzeln derselben Arten mit der Zeit, um der Nahrung nachzugehen, immer länger würden; denn aus der Tiefe aufsteigen, wie man wohl mehrfach annimmt, können die Nährstoffe doch auch nicht.

Hier kommt nun Hilfe von einer vielfach gar nicht beachteten Seite, die aber doch von großer Bedeutung ist. Sie ergibt sich neben der Beobachtung aus der Erklärung des im Eingange erwähnten Profiles $\frac{LS}{SL}$. Die oberste Schicht auch des fettesten Geschiebemergels ist auf lange und viel bebauten Feldern stets außerordentlich sandig und zwar sehr grobsandig (dasselbe ist der Fall mit viel befahrenen Landwegen selbst im fettesten Geschiebemergel). Diese grobsandige Decke entsteht nun dadurch, daß die völlig verwitterte — also aus Quarzkörnern und Tonerde bestehende — oberste Schicht, die alljährlich mehrere Male durch den Pflug



aufgelockert wird, **durch den Wind** ihrer feinen Teilchen, des Tongehalts und der feinsten Sandkörnchen beraubt wird. Und da der Gehalt an groben Quarzkörnern verhältnismäßig gering ist, der schließliche Ton- und Feinsandgehalt ja bei seltem und feldspatreichem Geschiebemergel vorwiegt, die ganz groben Steine aber meist von den Feldern abgelesen werden, so werden ansehnliche Mengen von Material mit der Zeit abgetragen und entführt. Der Pflug kann von Jahr zu Jahr ganz allmählich immer tiefere Schichten ergreifen und umwühlen und der Wind so immer neue Teilchen davontragen. Dadurch erhalten die Pflanzen auch stetig Gelegenheit, ihre Wurzeln, ohne sie über ihr gewöhnliches Maß hinaus zu strecken, immer tiefer in die noch unverwitterte Geschiebemergelmasse einzutreiben, und dadurch erhält das Wasser immer wieder Gelegenheit zu einem weiteren Eindringen. Auf diese Weise schreitet die Verwitterung in immer größere Tiefen vor, und es findet eine stete Neubildung der pflanzenlöslichen und pflanzennährenden Zwischenbildungen der Feldspatverwitterung, der für den Landwirt so wichtigen, leicht zersetzlichen Doppelsilikate statt.

Ganz ähnlich geht die Verwitterung verwandter Böden, wie Tonmergel-, Kies- und Sandböden vor sich. Nur wird hier je nach der größeren oder geringeren Durchlässigkeit des Bodens die Verwitterungsrinde verschieden mächtig sein, so daß auch die Verwitterungsvorgänge dementsprechend verschieden schnell vor sich gehen. In lockeren Sand- und Kiesablagerungen findet natürlich bei der größeren Durchlässigkeit im allgemeinen weniger eine Abhängigkeit der Verwitterungs- und besonders der Entkalkungsrinde von dem Eindringen der Pflanzenwurzeln statt. Eine Verwitterungsrinde überhaupt ist aber stets vorhanden; unausgesetzt erfolgt der Abtrag von oben her durch den **Wind** und sinkt dadurch die Verwitterungszone tiefer.

Daß die Tätigkeit des Windes in der Tat eine ganz beträchtliche ist, folgt schon daraus, daß im Frühjahr oder Herbst nach der Bestellung der Felder bei heftigem Winde die Luft oft von Staubwolken ganz verdunkelt wird. Und das sind schon immer größere Körner, die deutlich sichtbare Staubwolken erzeugen. Die Tonpartikelchen und feinsten Sandkörnchen werden vom Winde davongeführt, ohne daß man sie sieht. Merkt man doch oft erst, daß die Luft ganz mit Staub erfüllt ist, wenn man bei einem heftigen Windstoße die Sandkörnchen zwischen den Zähnen fühlt.

Aber auch den Verbleib dieser feinen Materialien kann man leicht ausfindig machen. In vielen zuflußlosen Seen, Teichen und Sümpfen finden wir, auch wenn der tiefere Untergrund sandig und kiesig ist, eine oft ziemlich mächtige ganz feine, zum größten Teil anorganische, aus Ton und Sand bestehende Schlammschicht, die weder aus dem Untergrunde ausgewaschen, noch hineingespült sein kann. Das sind die Staubpartikelchen, die in das Wasser gefallen und auf den Grund gesunken sind. Dasselbe mag auch vielfach bei fließendem Wasser der Fall sein, doch ist es hierbei nicht leicht zu erkennen. Auch Sumpf- und Moorbildungen, die über reinem Sand liegen, sind häufig ganz tonig und feinsandig oder mit einer Tonschlamm- oder Feinsandbildung überdeckt. Hier hat sich der Staub in den Sumpfpflanzen festgesetzt und ist ebenfalls durch die Niederschläge abgewaschen und am Boden abgesetzt worden. Ähnliches läßt sich im Sommer allenthalben beobachten: Nach einer langen Zeit der Dürre sind alle Blätter der Bäume und Pflanzen dick mit einer Staubkruste bedeckt, sodaß sie ihr frisches Grün ganz verloren haben und grau geworden sind. Nach einem Gewitterregen prangt alles wieder im schönsten frischen Grün. Der Regen hat den Staub abgewaschen und mit den Wassertropfen zu Boden fallen lassen. Das Wasser dringt dabei zum größten Teil in den Acker oder Waldboden ein oder verdunstet, wo es keinen Abfluß hat, und der Staub bleibt als eine dünne Decke liegen, die bei häufiger Wiederholung dieses Vorganges unter gleichen Umständen mit der Zeit eine beachtenswerte Mächtigkeit erreichen kann. Es ist dies eine Art Lößbildung,*) die sich heute noch vor unseren Augen fast unbemerkt abspielt.

*) Der **Löß** ist ein Gestein, das in der Hauptsache aus feinem Quarzstaub besteht, mit Beimengung von Kalk, Feldspat, Hornblende ꝛc., nicht plastisch wird, mehlartig abfärbt, sehr homogen ist und dadurch oft senkrechte Wände bildet. Seiner Entstehung nach ist es durch den **Wind** zusammengetragener und wieder abgesetzter Staubsand. Er findet sich in China in einer Mächtigkeit von über 50 m, sowie in Deutschland im Rhein- und Maintal, in der Gegend von Halle a. d. Saale, am nördlichen Harzrande und im südlichen Hannover.

Ein neues Säugetier.

Von Dr. Max Hilzheimer-Straßburg i. E.

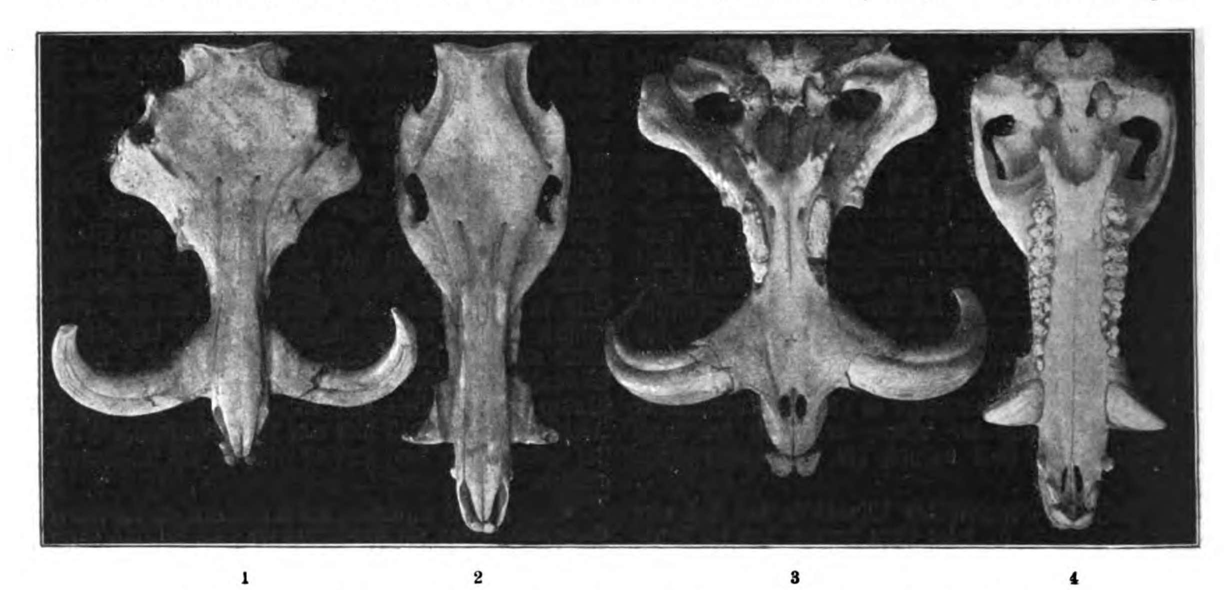
(Mit 2 Abbildungen.)

Kaum hat die Kunde von der Entdeckung des Okapi die Welt durcheilt, da wird bereits die Auffindung eines zweiten großen und nicht minder interessanten Säugetieres aus derselben Gegend berichtet, wo das Okapi heimisch ist. Schon mit den Nachrichten über dieses war als sagenhafte Kunde nach Europa gelangt, daß die Schwarzen Innerafrikas von einem uns bisher unbekannten **großen, schweineähnlichen Tier** erzählten. Durch systematische Nachforschung gelang es nun dem englischen Leutnant Meinertzhagen, dieses von den Eingeborenen **Elguia** genannte Tier aufzufinden und Schädel und Haut davon an das Britische Museum zu schicken. Dort wurden sie von dem verdienstvollen englischen Zoologen Oldfield Thomas untersucht und zu Ehren ihres Entdeckers als **Hylochoerus Meinertzhageni** beschrieben.

Das Tier ist in erster Linie dadurch anatomisch bemerkenswert, daß es ein ziemlich entfernt stehendes Glied der Schweinefamilie, das Warzenschwein (Phacochoerus aethiopicus Cuv.), mit den übrigen Schweinen verbindet. Das Äußere des Warzenschweines, das in vielen zoologischen Gärten (z. B. in Berlin) lebt, und vielfach (Brehm, Heck ꝛc.) abgebildet ist, kann ich im allgemeinen wohl als bekannt voraussetzen. Sein Schädel, den der Leser hier abgebildet findet (Fig. 1), ist — wie man auf den ersten Blick gewahrt — viel kürzer und gedrungener



als der zur Vergleichung daneben gestellte des gewöhnlichen Schweines (Fig. 2). Im einzelnen sei noch aufmerksam gemacht auf die große Länge des Schweineschädels hinter den Augen, die geringere Breite zwischen den Augenhöhlen im Verhältnis zu dem des Warzenschweines. Ferner hat dieses sehr stark vorspringende Jochbogen mit scharfer Ecke (vgl. Fig. 1 u. 3), während das gewöhnliche Schwein viel flacher gewölbte Jochbogen ohne Ecken hat (Fig. 2 u. 4). Weniger in die Augen fallend ist der Unterschied im Gesichtsschädel. Die Hüllen der Hauer sind beim Warzenschwein entsprechend den viel stärkeren Hauern mächtiger und ohne die Rinne, die das gewöhnliche Schwein hat. Außerdem ist bei ihm der Nasenrücken in der Gegend der Hauer verbreitert, beim Schwein nicht. Sehen wir uns nun die Abbildung 6 eines Schädels von Hylochoerus Meinertzhageni an, so erkennt man alsbald, wie dieser Schädel die Merkmale der beiden andern verbindet. Das Auge liegt vom Hinterrand des Schädels sehr weit nach vorn, wie beim Schwein, die Breite zwischen den Augen ist aber sehr groß wie beim Warzenschwein. Ebenso sind die Jochbogen sehr weit abstehend (vgl. Fig. 5 u. 6), haben aber doch nicht die scharfe Ecke, wie wir sie beim Warzenschwein sehen. Der Nasenrücken ist nach vorn etwas verbreitert, und die Knochenhüllen der Hauer sind sehr mächtig entwickelt. Dies erinnert ans Warzenschwein, aber die tiefe Rinne darauf gemahnt an unser Schwein.



1 2 3 4

Fig. 1 und 3 Schädel vom Warzenschwein. (Fig. 1 von der Stirn, Fig. 3 vom Gaumen gesehen.)
Fig. 2 und 4 Schädel vom Wildschwein. (Fig. 2 von der Stirn, Fig. 4 vom Gaumen gesehen.)
Nach Schädeln aus der Sammlung des Straßburger Zoolog. Instituts.

Die besondere Stellung des Warzenschweines, worauf schon im Anfang hingewiesen wurde, zeigt sich hauptsächlich in der Bezahnung, die einen der wichtigsten Faktoren in der Säugetiersystematik bildet. Die gewöhnlichen Schweine haben 44 Zähne, nämlich 3 Schneidezähne, 1 Eckzahn, 4 Prämolaren (so heißen die auf die Milchzähne folgenden Backzähne gleich hinter dem Eckzahn), 3 Molaren (die hintersten Backzähne, die im Milchgebiß keine Vorgänger haben) und zwar gleichmäßig in Ober- und Unterkiefer und auf jeder Kieferhälfte. Das Warzenschwein hat dagegen nur 34 Zähne, nämlich im Oberkiefer 1 Schneide- und 1 Eckzahn, 3 Prämolaren und 3 Molaren und im Unterkiefer 1 Schneide-, 1 Eckzahn, 2 Prämolaren und 3 Molaren. Diese für ein erwachsenes junges Warzenschwein geltende Zahnzahl besteht aber nur für kurze Zeit, bei der Weiterentwicklung schwinden allmählich die Schneidezähne und auch die vorderen Prämolaren. Die Backzähne selbst haben eine eigentümliche Umgestaltung erfahren, indem sie an Stelle der Höcker der gewöhnlichen Schweine (vgl. Fig. 4) eine ebene Kaufläche bekommen haben (Fig. 3); ihre Besitzer sind eben aus alles fressenden Tieren reine Pflanzenfresser geworden. Außerdem hat der letzte Backzahn ganz gewaltig an Größe zugenommen, und indem er allmählich nach vorn wächst, verdrängt er die beiden vor ihm stehenden echten Molaren. Diese fallen aus, und das endgültige Gebiß besteht dann nur noch aus dem letzten Prämolar und dem letzten Molar. Die Zahl der Schneidezähne bei dem neuen Hylochoerus ist gleich der des Warzenschweines. Ihrer Form nach gleichen sie aber der der gewöhnlichen Schweine und werden auch im Alter nicht ausgeworfen wie beim Warzenschwein. Ferner fand O. Thomas, daß der äußere untere Schneidezahn einen Milchvorgänger hat; dies ist niemals beim Warzenschwein, dagegen stets beim gewöhnlichen Schwein der Fall. Eigentümlich ist also bei dem Hylochoerus die Mischung in der Zahl der einen Art mit dem Befunde bei der Stammart. Auf die Eckzähne, die ebenfalls die Mitte zwischen Warzenschwein und gewöhnlichem Schwein halten, wie Thomas ausführt, will ich hier nicht näher eingehen. Was die Backzähne anbelangt (Fig. 5 u. 7), so haben sie nach O. Thomas weder die allgemeinere, höckerige Beschaffenheit jener der Schweine, noch die spezialisierte, oben ebene Form mit den Schmelzinseln, wie sie das Warzenschwein zeigt. „Man kann sagen, daß sie die Basis bilden, auf der sich die Form der Backzähne des Warzenschweines entwickeln konnte“ (vgl. besonders Figur 7). Irrtümlich würde jedoch die

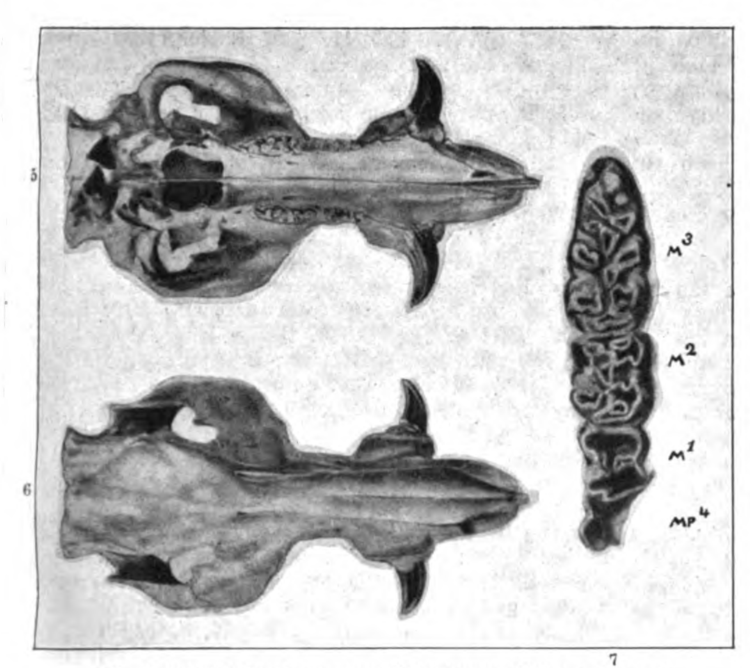


Fig. 5 und 6 Schädel des neuen Hylochoerus Meinertzhageni (Fig. 5 vom Gaumen, Fig. 6 von der Stirn gesehen). Fig. 7 die obere Backzahnreihe allein. (M³ der letzte Backzahn, MP⁴ der Prämolar, der hier der Milchprämolar ist). Nach O. Thomas.

Annahme sein, daß Hylochoerus Meinertzhageni der Stammvater der schon zur Pliocänzeit von der Schweinegruppe sich abtrennenden Warzenschweine wäre. Dazu hat das Tier doch zu viele ihm allein gehörige Eigentümlichkeiten. Es ist z. B. der letzte Prämolar nur im Milchgebiß entwickelt, jedoch nicht mehr im bleibenden Gebiß. Daß er darin verschwunden ist, zeigt, daß Hylochoerus nicht in die Ahnenreihe des Warzenschweines gehört; denn es ist ein allgemein anerkannter Grundsatz der Entwicklungslehre: was einmal in der Stammesgeschichte verschwunden ist, tritt bei nachfolgenden Geschlechtern nicht mehr auf. Wohl aber hat Hylochoerus jenem Stammesvater, als der ein in der Pliocänschichte — damals zweigte sich das Warzenschwein ab — von Algier gefundenes fossiles Schwein gilt, außerordentlich nahe gestanden und zeigt, wie sich eine so abweichende Gruppe bilden konnte.

Für das Äußere des neuen Hylochoerus bleibt noch zu sagen, daß es im allgemeinen als etwas größer anzusehen ist als unser Wildschwein. Es ist mit langen, dichten, schwarzen Borsten bedeckt und zeigt keine Spur einer Schwanzquaste oder Mähne.

Sind Schmetterlinge richtige Zugvögel, und wann und warum ziehen sie in gleicher Richtung und zu gleicher Jahreszeit mit den Vögeln?

Von Wilhelm Schuster, Gonsenheim bei Mainz, Villa „Finkenhof".

Die von mir aufgeworfene Frage begreift eine Reihe der interessantesten Momente aus dem Leben unserer schönsten Kerbtiere in sich.

Ich will zunächst einen von mir erlebten Weißlingszug schildern. Es war in den 90er Jahren des vorigen Jahrhunderts, als an einem sonnigen Herbstnachmittag etwa von 2 Uhr an bis zum Abend ein Weißling hinter dem anderen quer über unsern Garten im Dorfe Frischborn (Vogelsberg) in langsamer Fahrt geflattert kam. Die Richtung des Fluges war eine wesentlich südliche. Am anderen Tag setzte sich der Zug von morgens früh bis zum Abend fort. Die Tiere hatten keine besondere Fühlung mit- und untereinander, der Zusammenhang zwischen den einzelnen Exemplaren wurde, wenn er überhaupt von den Tieren ausging (und nicht von einer gemeinsamen gleichen Anziehungskraft wie etwa Elektrizität), offenbar nur aufrecht erhalten durch den Gesichtssinn oder den Geruchssinn, indem immer ein Tier dem weißen Schimmer, den es vor sich sah, oder dem Artgenossen, den es vor sich roch, folgte,*) während bei den viel geistbegabteren Vögeln die gesellige Verbindung auch und vor allem durch die Vogelsprache — Lockrufe — hergestellt wird. Der Abstand zwischen zwei ziehenden Exemplaren betrug in dem von mir beobachteten Fall etwa 20—50 Schritte. Die Zugbreite d. h. die Ausdehnung der gesamten Zugkolonne in der Breite wurde damals von mir nicht festgestellt.

Ich stelle die gut beglaubigten, typischen Schmetterlingszüge, soweit ich sie in der entomologischen Literatur habe aufspüren können, hier zusammen:

1. Ch. Darwin. „Eines Abends, als wir uns etwa 10 englische Meilen von der Bucht San Blas befanden, sah man, so weit das Auge reichte, nichts als eine unermeßliche Menge von Schmetterlingen in Schwärmen von zahlreichen Myriaden. Selbst mit Hilfe eines Glases war es nicht möglich, einen von Schmetterlingen freien Raum zu finden."

2. K. J. Anderson. Ort: Südafrika. Zeit: Januar. Myriaden zitrongelber Schmetterlinge, die in so großer Menge schwärmten, daß das von ihren Flügeln verursachte Geräusch dem fernen Brausen der Wogen glich, die sich am Ufer brechen (mitgeteilt im „Kosmos").

3. A. Seitz. Ort: La Plata. Zeit: 5. März 1889. Junonia lavinia einzeln, aber in vielen Exemplaren über das Schiff wegziehend; am 7. März bildeten die nach Norden ziehenden Tiere bereits Gruppen und „am 8. zog ein dichter Schwarm über unsere Häupter hin" („Allg. Biologie d. Schmett." S. 11).

4. J. W. Tutt. Anosia archippus-Schwärme in Amerika (mitgeteilt in „Nerthus" 1904).

*) Es können auch beide Sinne zusammen gewirkt haben. Schmetterlinge sind vorwiegend Geruchstiere.

5. Eimer. Ort: Elsaß, 1879. Pyrameis cardui zog gruppenweise, doch auch in Schwärmen so dicht, daß das Tageslicht verfinstert wurde („Nature", vol. 20, p. 183). Unter 19 aus dem Zuge herausgefangenen Distelfaltern waren 18 Eier tragende Weibchen. — Wiederholt wurde in Süddeutschland ein massenhaftes Auftreten von Distelfaltern beobachtet, die in riesigen Zügen von Frankreich und Italien her dort einfielen („Kosmos").

6. Skertchly. Ort: Afrika, nahe bei Suakin. Auf einer grasbewachsenen Stelle bewegten sich die Halme, aber nicht nach der gleichen Richtung hin wie bei Wind, sondern jeder Halm bewegte sich für sich. Dies rührte von zahllosen cardui-Puppen her, die alle zu gleicher Zeit auskrochen. Der abgelassene Schleimsaft färbte den Boden wie ein Blutregen, und eine halbe Stunde, nachdem der erste Falter erschienen war, hatten alle ihre Flügel getrocknet. Nun erhob sich der ganze Schwarm gleich einer Wolke und flog nach der See („Nature", vol. 20, p. 266).

7. Riley. Ort: Amerika. Danais archippus vereinigt sich im Herbst zu Flügen und zieht beim Herannahen des Winters nach Süden. Als Sammelplatz dienen Bäume („The Entomologist's Monthly Magaz.", vol. 22, p. 319).

8. Camerano. Zug von Pyram. cardui, 9 m breit, zwei Stunden tief („Bull. Soc. Entom. Ital.", vol. 17, p. 95).

9. Hamilton. Danaiden-Züge („Canad. Entomol." vol. 17, p. 201 ff.).

10. Hagen. Pieris-Züge („Stettin. Entomol. Ztg.", Bd. 22, p. 77).

11. Menager. Pieris-Züge („Ann. Soc. Entom. France", T. 3, p. 217).

12. Norris. Colias-Züge, Züge von edusa usw. („The Entomol. Monthly Mag.", vol. 21, p. 232).

13. Jones. Terias-Züge („Psyche", vol. 1, p. 121 ff.).

14. Appias albina flog 1878 auf Ceylon in so dichtem Schwarm, daß mit einem Schlag eines Netzes (15 Zoll Durchmesser) über 150 Stück gefangen wurden („Nature", vol. 20, p. 581).

15. Psilura monacha- und Leucoma salicis-Züge („Entomol. Nachricht.", Bd. 12, p. 286).

16. Cordeaux. Plusia gamma- (Ypsilon-Eule) Züge („The Entomologist", vol. 18, p. 267).

17. Macleoy. Urania fulgens fliegt jährlich in Schwärmen von Osten nach Westen über den Isthmus von Panama („Transact. Zool. Soc. London").

18. Gegen Ende des Sommers 1846 Weißlingszug (Pieris brassicae und rapae) bei Dover, von Frankreich oder gar Deutschland kommend (Brehms „Tierleben", 3. Aufl., Bd. 9, S. 374).

19. Kopp. Am 26. Juli 1777, nachmittags 3 Uhr, bei Kulmbach gewaltiger Weißlingszug. Die Schmetterlinge flogen weit und breit, nicht in einerlei Höhe, teils so hoch, daß man sie kaum bemerken konnte, in der Höhe des Kirchturms, teils auch niedriger, ohne sich niederzulassen, in gerader Richtung als wollten sie eine Reise machen, beeilten sich aber nicht zu sehr dabei, da ihr Flug bekanntlich eben kein lebhafter ist. Bald kam ein einzelner, bald ein Trupp von 20, 30, 100 und noch mehr. So ging es ein paar Stunden fort in der Richtung von Nordosten nach Südwesten. Die Luft war heiß und windstill (Brehms „Tierleben", 3. Aufl., Bd. 9, S. 374). Ebensolche Züge im heißen Sommer 1876.

20. Am 10. und 11. Juli 1904 an der französischen Küste über der Meeresoberfläche zwischen den Chausey-Inseln und Granville riesige Weißlingsschwärme. Man glaubte sich in ein Schneegestöber versetzt („Kosmos").

21. Prevost. Ort: Frankreich. Zeit: 29. Okt. 1827. Richtung: Von Süden nach Norden. Distelfalterzug, 3—4 m breit, zwei Stunden lang (Brehms „Tierleben", 3. Aufl., Bd. 9, S. 379).

22. Ghiliani. Ort: Südeuropa. Zeit: 26. April 1851. Zug frisch ausgekrochener Distelfalter (ibid.)

23. De Rocquigny-Adanson. Ort: Baleine. Zeit: 2. Juni 1889, 9 Uhr früh. Richtung: Von Nordosten nach Südwesten. Distelfalterzug (ibid).

24. H. Gätke. Ort: Helgoland. „.... wiederholte Beobachtungen, nach welchen Schmetterlinge unter gleichen Bedingungen wie die Vögel und fast immer zusammen mit diesen in ost-westlicher Richtung hier vorbeiziehen, und zwar in Schwärmen, die jeder Zahlenschätzung spotten und nur als Millionen bezeichnet werden können. Nach Mitteilungen meines Freundes, dessen Landsitz Helgoland gegenüber an der Britischen Ostküste gelegen ist, wird Plusia gamma daselbst oft plötzlich in so ungeheurer Zahl gesehen, daß einzig und allein eine Masseneinwanderung die Erscheinung zu erklären vermag. 25. Oktober 1872: Während eines sehr starken Lerchenzugs zieht Hibernia defoliaria (Großer Frostspanner) zu vielen Tausenden, gemischt mit Hunderten von Hibernia aurantiaria; im darauffolgenden Jahre in der Nacht des 29. Juli, während einer warmen ganz stillen Nacht Tausende von Eugonia angularia nebst Hunderten von Gnophia quadra inmitten eines starken Zuges von jungen Regenpfeifern (Charadrius auratus und hiaticula), vielen Totaniden und Tringen; ebenso in der Nacht vom 12. zum 13. August 1877 bei schwachem östlichen Winde und ganz leichtem warmen Regen „Myriaden" von Plusia gamma zusammen mit obigen Strandvögeln und vielen jungen Saxicola oenanthe (Steinschmätzer), Sylvia trochilus (Fitislaubvogel) und anderen kleinen Vögeln. Am 23. Juni 1880 erschien bei ganz stillem warmen Wetter ein seltener südlicher Vogel zusammen mit einem in Norddeutschland selteneren und auf Helgoland nur einmal zuvor gesehenen Schmetterling: Saxicola deserti (Wüstensteinschmätzer) und Papilio podalirius (Segelfalter). Nichts aber übertrifft die Wanderzüge von Plusia gamma während der Mitte des August 1882. Am 15. war der Wind Südost, begleitet von schönem warmen Wetter; es waren angekommen Sylvia phoenicura 2c.; während der Nacht zum 16. war der Wind südlich, stiller, warmer Regen; viel Zug der obigen kleinen Vögel und sehr viele „Langbeiner", d. h. Charadrien, Totaniden, Tringen usw. und gemischt mit diesen, „von 11 bis 3 in der Nacht Myriaden Gamma — wie dickes Schneegestöber, alle von Ost nach West ziehend". Am 16. abends und in der Nacht Süd, still, schön; starker Zug der obigen kleinen Vögel und Langbeiner; im Laufe der Nacht wiederum unzähliche Gamma; so während der Nächte des 17. und 18. unter gleichfalls ganz leichten südlichen und westlichen Winden. Am 19. während der Nacht bedeckter Himmel, still, sehr viele Langbeiner und wiederum Tausende und Abertausende von Gamma, stets alle von Ost nach West wandernd, während der Nacht des 20. fernes Gewitter, welches allem Zuge ein Ende machte." [„Eine weitere höchst eigentümliche, mit Gewittern in Verbindung stehende Erscheinung bildet das zeitweilige

Auftreten von Millionen der großen Libelle (Libellula quadripunctata). Wenn an heißen Sommertagen Gewitterwolken sich am Horizont auftürmen und, wie in schönen Formen hoch aufgebaute Schneeberge, in den blauen Äther ragen, so treffen während der schwülen, windstillen Stunden, die der Katastrophe vorangehen, regelmäßig und plötzlich unzählbare Massen dieser Netzflügler hier ein. Man sieht nicht, woher sie kommen, auch erscheinen sie nicht in Schwärmen oder Gesellschaften, sondern es muß dies einzeln und zerstreut geschehen; jedenfalls aber in sehr schneller Aufeinanderfolge, denn nach kurzer Zeit sind die von der Sonne beschienenen Felswände, Gebäude, Zäune, sowie alle dürren Zweige von ihnen besetzt."] („Vogelwarte Helgoland", S. 90 ff.)

Von dem Ziehen einzelner Schmetterlinge sehe ich hier ab. Denn erstens ist dies meist nur ein ausgedehntes Umherschweifen oder Umherschwärmen, wenn nicht gar ein Umherirren seitens verschlagener Tiere (Ligusterschwärmer!). Und zweitens tritt hier nicht das eigentliche Zugphänomen so deutlich zu Tage wie bei wandernden Scharen und ist also auch nicht zu vergleichen mit der Massenwanderung der Vögel. Schließlich ist das Ziehen einzelner Tiere zu wenig beobachtet worden und kann auch wirklich nicht so im Einzelnen genau und sicher konstatiert werden wie dies immerhin bei auffallenden Massenwanderungen möglich ist; denn man kann doch nie, wenn ein einzelner Schmetterling vorüberkommt, wissen, ob dieser zieht, wohin er zieht, wielange er die Flugrichtung einhält usw.

Was veranlaßt denn nun eigentlich die Schmetterlinge zum Ziehen? Ein recht erfahrener Mann wie Taschenberg („Zeitschr. f. d. ges. Naturw." 1880, p. 903 ff.) nennt fünf Gründe: Das Bedürfnis nach Kolonien, die Paarung, das Aufsuchen von Nahrung, von Brutplätzen und einen innewohnenden Wandertrieb. Für die typischen Massenzüge, die ich hier im Auge habe, möchte ich keinen von diesen Gründen gelten lassen mit Ausnahme des letzten, der aber kein eigentlicher Grund ist. Das Bestreben, neue Kolonien zu gründen, würde einen bewußten Zweckgedanken in den Tieren voraussetzen; außerdem setzen sich, wie Tutt behauptet, niemals die Arten in den Einwanderungsgebieten fest. Die Paarung findet, wie auch Seitz betont, niemals im stereotypen Wandern statt, sondern im ruhigen Umherflattern oder Umherschwärmen. Neue Nahrungsplätze werden zwar von in Massen wandernden Raupen aufgesucht, aber nicht von in großen Schwärmen ziehenden Imagines (vollkommen ausgebildete Insekten im Gegensatz zu Larven und Puppen). Und auch vom Wandern zur Absetzung der Brut kann wohl kaum die Rede sein, da in den meisten Fällen, die zur Beobachtung kamen, sowohl im Ausgangsgebiet wie in den von den Zügen überflogenen Landteilen reichlich genug Gelegenheit für die günstige Entwicklung einer großen Nachkommenschaft geboten war. Am ehesten möchte ich (mit Gaetke) an meteorologische Einwirkungen, also an Beeinflussung des Zuges durch gewaltsame (magnetisch-elektrische) Vorgänge in der Atmosphäre glauben.

Als Arten, bei welchen ein Ziehen im Massenschwarm beobachtet wurde, sind also zu nennen: Pieris brassicae, rapae etc., Pyrameis cardui, Junonia lavinia, Anosia archippus, Terias, Appias albina, Psilura monacha, Leucoma salicis, Plusia gamma, Urania fulgens, Hibernia defoliaria, aurantiaria, Eugonia angularia, Gnophia quadra u. a.

Um auf die eigentliche Frage dieses Themas zurückzukommen: Wann ziehen die Schmetterlinge in gleicher Richtung mit den Zugvögeln? so ist meine Antwort: Fast immer dann, wenn ein Wind, der sie fortträgt oder im Zuge beeinflußt, in gleicher Richtung mit dem Zuge der Vögel weht (was zur Zugzeit der Vögel meist oder wenigstens sehr oft der Fall ist). Damit ist zugleich auch das Warum erklärt. Eben, weil der Wind das Agens ist, auf das die Schmetterlinge angewiesen sind, müssen sie sich in der gleichen Richtung mit dem Zuge der Vögel fortbewegen, sobald nur der Wind in dieser Rechtung weht. Beides trifft natürlich nur in der Minderzahl der Fälle zusammen; von den oben aufgezählten Fällen kommen, soweit es sich aus den (z. T. mangelhaften) Berichten nachträglich noch feststellen läßt, hier etwa 6 in Betracht. Die Schmetterlinge sind also keine richtigen Zugvögel.

Wann ziehen die Schmetterlinge zu gleicher Jahreszeit mit den Vögeln? Antwort: Dann, wenn es der Zufall so fügt. Es ist die geringe Minderzahl der Fälle, in denen dieser Zufall beobachtet wurde; in der Mehrzahl gingen die Schmetterlingszüge im eigentlichen Sommer, also in der Brutzeit der Vögel, von statten.

Daß den Faltern oder Lepidopteren kein eigentliches Ziehen immanent (als zu ihrem Wesen gehörend) anhaftet, ergibt sich klar aus folgenden Punkten:

1. Es ist eine Ausnahme, wenn eine Art als im Schwarm fortziehend auftritt. Es ist nicht die Regel. Die Schmetterlinge gruppieren sich nicht nach Stand-, Strich- und Zugtieren wie die Vögel. Sie werden, leben, lieben und sterben an demselben Ort; sie ziehen nur ausnahmsweise fort.

2. Es herrscht keine Regelmäßigkeit hinsichtlich der Richtung. Es zieht nicht eine Art, wenn sie wirklich zu wiederholten Malen zieht, immer in derselben Richtung, sondern jeweilen nach Nord, Süd, Ost oder West, in diesem Jahre von Frankreich nach Deutschland, im nächsten Jahre von Deutschland nach Frankreich. — Nur wenn eine Art alljährlich typisch während einer bestimmten kurzen Spanne Zeit auftritt und in dieser Zeit dieselben Winde wehen (was ja öfters vorkommt) oder überhaupt dieselben meteorologischen Verhältnisse herrschen, kann es geschehen, daß dieselben Arten in derselben Richtung (und Zeit) im Schwarme ziehend gesehen werden (wie z. B. auf Helgoland, wo ohnedies alle aus Deutschland erscheinenden Schmetterlinge so ziemlich in derselben Richtung ankommen müssen).*

3. Dasselbe gilt hinsichtlich der Zeit. Die Schmetterlingszüge wiederholen sich nicht in der genau bestimmten Jahreszeit. Bei den Vögeln ist oft — d. h. bei vielen Arten — die Zugzeit bis auf Tag und Stunde unabänderlich festgelegt; von den Schmetterlingen kann etwas Ähnliches auch nicht entfernt gelten. Der Zufall bestimmt Zeit und Stunde.

4. Die Schmetterlinge kehren nicht, wie die Vögel, an ihren Ausgangspunkt zurück, und ihr Ziehen hat mithin keinen besonderen, von der Natur gefügten Zweck (soweit wir zu sehen vermögen). Das Zugphänomen der Vögel datiert seit der Tertiärzeit, d. h. es hat sich ausgebildet mit der ersten Glazialepoche

*) Man darf übrigens die Beobachtung auf einem rings vom weiten Meer umschlossenen Eiland hier ebensowenig verallgemeinern (mitbezug auf das Festland) wie betreffs der Vögel [für die es ja bekanntlich in einseitigster Weise geschehen ist].

der Diluvialzeit; die beschwingten Tiere der Lüfte fliehen vor Hunger (in erster Linie) und Kälte (in zweiter Linie), überwintern im Süden und kehren dann wieder an den Ausgangspunkt oder Heimatsort zurück. Die Schmetterlinge aber kehren nicht an den Ausgangspunkt zurück. Sie fliehen nicht vor einer drohenden Gefahr und kommen nicht wieder, um das Fortpflanzungsgeschäft an der alten Heimatstätte neu zu vollziehen. Auch in dieser Hinsicht gleichen sie also nicht den Vögeln. — Die unter 4 festgestellte Tatsache dürfte das größte Unterscheidungsmerkmal zwischen Schmetterlingen und Vögeln und damit zugleich die wichtigste und ausschlaggebendste Erwägung sein: Die Schmetterlinge sind keine eigentlichen Zugtiere wie die Vögel.

Milbenhäuschen.

Von R. H. Francé.*

(Mit 1 Abbildung.)

Die mächtige Dorflinde, die schon ungezählten Generationen Schatten und Erquickung gespendet, dieser harmonisch schöne Baum, für den wir Deutschen aus einer noch unerklärlichen Ursache seit altersher so viel Vorliebe gehabt haben, daß er ebenso gut Nationalbaum sein könnte wie die Eiche, ist der Schauplatz des kleinen Nachtidylls, das ich hier schildern will. Am späten Sommerabend, wenn nur noch Dämmerlicht verglimmt und alles ruhig und ruhiger wird, beginnt auf ihm ein seltsam Leben und Treiben. Nur muß man genau hinschauen, denn es sind Zwerge, die da ihr Unwesen beginnen. Die herzförmigen Blätter sind ihr Tummelplatz. An deren Unterseite gibt es in den Winkeln, die die Blattnerven mit dem Hauptnerv bilden, merkwürdige kleine Haarschöpfe, kleine Flöckchen, die wohl schon jeder einmal gesehen, die aber keiner von selbst beachtet hat. Aus ihnen strömt des Nachts eine Schar flinker, kleiner Wesen. Wie die Arbeiter aus einer Fabrik, kommen sie scharenweise in Reihen zu zweien und dreien. Hurtig laufen sie nun die Nerven entlang, dann wagen sie sich auf die freien Zwischenräume; hier bleibt eines stehen, dort das andere und scheint emsig zu knabbern. So geht es die ganze Nacht hindurch; mit beginnendem Frührot gehen sie langsam zur Ruhe, eines nach dem andern schlüpft in das Häuschen, und morgens ist der Spuk vorbei. Ist das ein Traum? Nein, es ist Wirklichkeit, und wenn wir am nächsten Tag bewaffnet mit dem Handwerkszeug eines Naturforschers nachsehen, so finden wir leicht die zierlichen Haarschöpfe, wie ein unsäglich zartes, wolliges Nestlein, das gegen die Blattspitze zu seine Öffnung hat. Schneiden wir ein Stückchen ab, damit wir ins Innere sehen können, so sitzen richtig winzige Blattmilben darin, aneinandergedrängt wie Schafe im Stall, beunruhigt wegen des ungewohnten Lichts.

Das ist ein Acarodomatium — dieses kleine Wortungeheuer bedeutet in der Gelehrtensprache ein Häuschen, das der Lindenbaum freiwillig und aus eigenem Antrieb den Milben erbaut, weil er mit ihnen in gemeinschaftlichem Haushalt lebt.

Ein solches Domatium besteht hauptsächlich aus Haaren, die aus den Blattnerven hervorsprießen, sich übereinanderbeugen und so ein wohlgebautes, für ein milbengroßes Wesen wohl sehr behagliches Zelt bilden. Diese Zelte — und hier beginnt das aufregende an der Sache — entstehen jedoch schon, bevor die Milben da sind; es ist dies ebenso, wie wenn ein ordentlicher Hausvater zuerst die Einrichtung fertigstellen läßt, bevor er einzieht. Sie entstehen gleich, nachdem die jungen Lindenblättlein aus der Knospe gekrochen sind und harren ihrer Bewohner. Diese rücken auch alsbald an. Aus ihren engen und dumpfen Winterquartieren kommen die Milben herausgezogen und besetzen die Sommerwohnungen. Die besorglichen Milbenmamas legen nach etwas unanständiger, aber allgemeiner Insekten- und Spinnensitte als erstes gleich ihre Eier ins neue Quartier. Aus diesen schlüpft dann die junge Herde aus, die des Nachts oder an wolkenverhüllten Tagen so lustige Tänze aufführt. Es kommt ihnen dabei darauf an, allen Staub, Unrat, Pilzkeime, was nur auf das Blatt gelangt ist, abzufressen. Das ist ihre Nahrung, denn sie gehören zu der unter den Gliedertieren weit verbreiteten Gilde der Gesundheits und Reinlichkeitspolizisten, dazu berufen, die Abfallstoffe zu vertilgen, d. h. sie wieder dem Kreislauf des Lebens zurückzugeben.

Das geht so den ganzen Sommer über. Im Herbst, bevor die Blätter abfallen, wird das Zelt unbrauchbar, denn die Schutzhaare biegen sich zurück. Das ist das Signal zum Aufbruch. Die Milben verlassen ihre Domatien und gehen auf die Suche nach einem geeigneten Winteraufenthalt. Früchte, Zweige mit Borkenrissen, die warm hüllenden Schuppen der fürs nächste Frühjahr sich schon sachte vorbereitenden Knospen, sie geben gute Schlupfwinkel ab, und wenn der heulende Herbstwind die letzten Blätter entführt, dann ist auch die Schar ihrer Sommergäste zerstoben.

An dieser anmutigen Geschichte erscheint manches unwahrscheinlich. Besonders die Behauptung, daß der Baum freiwillig die Haarnestlein bereitstelle. Man vermutet, daß den Beobachtern ein Irrtum unterlaufen sei, und daß es sich eigentlich um Pflanzengallen handle. Doch auch die sorgfältige Kontrolle bestätigt jene Behauptung. Nur in einem Punkt taucht allmählich eine andere Meinung auf. Der Hauptnutzen dieser Symbiose scheint für die Pflanze nicht so sehr darin zu bestehen, daß sie beständig von den Milben gereinigt wird, als vielmehr darin, daß sie von diesen auch beschmutzt wird. Denn dieser „Schmutz" ist eine stickstoffhaltige Nahrung und kommt einer Pflanze stets zu statten ....

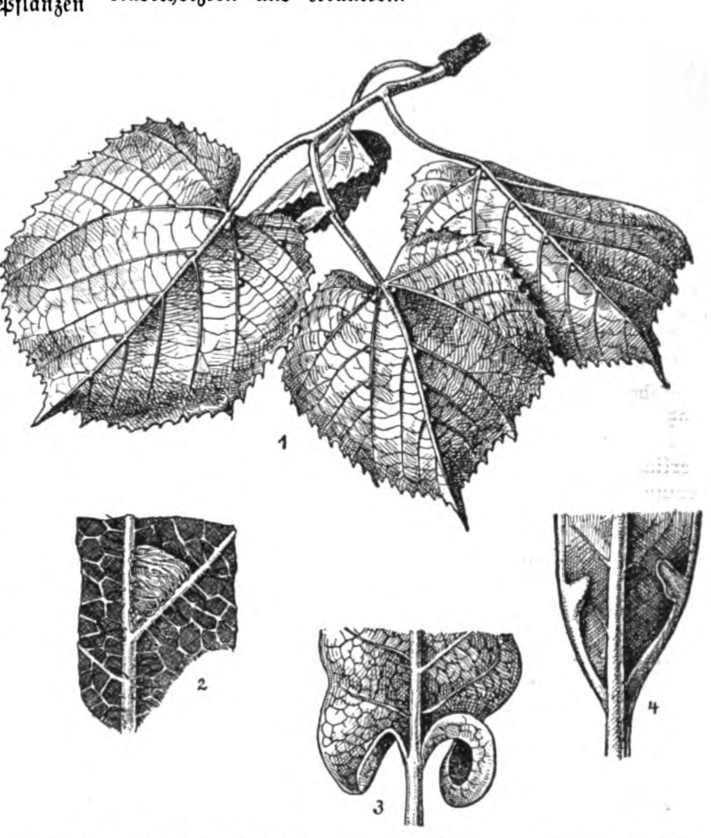
Dieselben Milben — es handelt sich dabei hauptsächlich um die Gattungen Gamasus und Tydeus — finden auch noch bei manchem anderen Strauch und Baum Gastfreundschaft. Besonders Linden (Tiliaceen), Krappgewächse (Rubiaceen), Öl- und Lorbeerbäume (Oleaceen und Lauraceen), Bignoniaceen und Becherfrüchtler (Cupuliferen) sind es, die Milbenhäuschen bauen, auch dann

*) Wir entnehmen diesen interessanten Abschnitt der 7. Lieferung von Francés großem Werke „Das Leben der Pflanze" (Verlag des „Kosmos") vgl. S. 255 dieses Heftes.

— wenn sich keine Milben einfinden. Lundström machte darüber Versuche, die keinen Zweifel bestehen lassen. Er säte wohlgereinigten Samen von Linden, Lorbeerbäumen (Laurus nobilis), Kaffeebäumen (Coffea arabica) und anderen milbenliebenden (acarophilen) Pflanzen in sterilisierte Erde und erhielt doch wieder, auch wenn er ein Hinzukommen von Milben noch so sehr verhinderte, stets Pflanzen mit Domatien. Man kann sich dies gar nicht anders erklären, als daß diese Eigenschaft einstmals durch Milbenbefall entstand, der die Blätter zu diesen haarartigen Wucherungen reizte, und die später erblich wurde. Diese Vermutung findet eine gewisse Bestätigung in der Tatsache, daß bei andern Pflanzen sich die Milbenhäuschen erst dann einstellen, wenn die Milben ein Blatt besucht haben, manchmal aber auch wieder verschwinden, wenn ihre Bewohner ausgestorben sind.

Auch sind es nicht immer Haargespinste, was die Pflanze ihnen zuliebe vorbereitet, obgleich diese gerade bei unseren Au- und Waldbäumen vorzugsweise auftreten. Die Buche und die Vogelkirsche (Prunus padus) macht es so, auch die Bergulme (Ulmus montana), der Spitzahorn (Acer platanoides) und die Erlen (Alnus glutinosa); aber schon beim Haselstrauch (Corylus avellana) verwenden die Baumeister anderes Material, indem hier die Ränder der Haupt- und Nebennerven zum Zeltdache beitragen. Unsere Steineiche (Quercus robur) hat die Sache wieder anders angeordnet. Wie unser Bildchen zeigt, trägt jedes Blatt nur zwei Häuslein, die dadurch erbaut wurden, daß die Blattränder sich zurückkrümmen; bei anderen (namentlich exotischen) Gewächsen sind es flache Schalen, bei der Alpenlonizera (Lonicera alpigena) wieder kleine Täschchen, ebenso bei dem Alpenribes (Ribes alpinum), während bei der Johannis- und Stachelbeere die Milben fast immer unter dem vertrockneten Kelch, an der Frucht ohne besondere Wohnung sitzen. Es fehlt also nicht an Mannigfaltigkeit.

Dagegen ist diese Erscheinung bei sehr vielen Pflanzen völlig unbekannt, so z. B. bei den Weidenarten, bei allen nur ein Keimblatt führenden Gewächsen (Monokotyledonen), ebenso bei allen Nadelhölzern und Kräutern.



1) = Ein Lindenzweig, dessen Blätter an der Unterseite mit Milbenhäuschen besetzt sind. 2) = Ein solches Milbenhäuschen schwach vergrößert, um zu zeigen, daß es nur aus verfilzten Haaren erbaut ist. 3) = Milbenhäuschen an einem Eichenblatt. 4) = Milbenhäusch:n an dem Blatt der Stechpalme (Ilex aquifolium).
Nach der Natur von R. H. Francé für sein Werk „Das Leben der Pflanze" gezeichnet.

Zeitschriftenschau.

Am 1. Oktober hat **„Natur und Haus"** seinen neuen Jahrgang begonnen. Interessenten wollen Probenummern von Hans Schultze, Dresden-A. 1 verlangen. — Eingegangen sind ferner: **„Die österreichische Fischerei-Zeitung"**, Fachzeitschrift für Fischzucht, Handel und Sport, erscheint zweimal monatlich und bringt sehr gute Artikel. — Die treffliche **„Umschau"** (H. Bechtold, Frankfurt a. M.), in der sich ja bekanntlich sehr viele naturwissenschaftliche Artikel erster Autoren finden. — Textlich reichhaltig und gut illustriert ist die vom Estländischen Verein von Liebhabern der Jagd herausgegebene halbmonatlich erscheinende Zeitschrift: **„Neue Baltische Waidmannsblätter"**, Geschäftsstelle: Expedition des „Rigaer Tageblatt", Riga. — Als Organ zahlreicher Vereine und Gesellschaften verdient besondere Aufmerksamkeit die **„Allgemeine botanische Zeitschrift** für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie u. s. w." Herausgegeben von A. Kneucker (J. J. Reiff, Karlsruhe). — Große Beliebtheit erworben hat sich die nicht nur den Jüngern des heil. Hubertus, sondern auch allen Naturfreunden anziehende Mitteilungen bietende illustrierte Wochenschrift für Jagd, Schießwesen, Fischerei und Züchtung von Jagd- und Luxushunden: **„Zwinger und Feld"** (Stuttg. Buch- u. Akzidenzdruckerei, O. Sautter, Stuttgart). — **„Das Wetter"** (O. Salle, Berlin). — **„Blätter für die deutsche Erziehung"**, Herausgeber Arthur Schulz (Friedrichshagen-Berlin, Seestr. 48), eine sehr bemerkenswerte Zeitschrift. — Unentbehrlich für die Geschichte der Zoologie sind die von Prof. Dr. Max Braun herausgegebenen **„Zoologischen Annalen"**, von denen soeben Heft 4 (Schluß von Bd. 1 — A. Stubers Verlag, Würzburg) eintraf.

Bücherschau und Selbstanzeigen.

Die Redaktion behält sich den Titelabdruck der eingesandten Bücher in diesem Verzeichnis und die ausführlichere gelegentliche Besprechung einzelner Werke vor.

Bei R. G. Th. Scheffer, dem rührigen Leipziger Verleger, erschien 1903 ein Schriftchen, herausgegeben vom Verein der Zeichenlehrer Leipzigs: **„Wie wir unsere Heimat sehen"**. Anregung zur intimen Betrachtung der Leipziger Heimat (Preis 80 Pfg.). Diese ganz treffliche Naturschilderungen fanden solchen Beifall, daß bereits zwei weitere Bände: **Hamburg**, herausgeg. v. O. Schwindrazheim (4 Mk.) und **Leipzig**, zweite Folge (2 Mk.) erscheinen konnten. Schade, daß die Abbildungen des Bandes Hamburg auf dem gewählten rauhen Papier so schlecht wirken; das ist bei Leipzig glücklicherweise vermieden. — Im Auftrage der Oberschulbehörde in Hamburg (unter der unermüdlichen Förderung des Herrn Senator Dr. v. Melle) werden alljährlich Vorlesungen vor einem gebildeten Laienpublikum gehalten, u. a. sprach im Jahre 1904/5 Prof. Dr. Classen **Ueber die Natur des Lichtes** (Leipzig, G. J. Göschen, 4 Mk.). — Der bekannte Psychologe Dr. W. Ament, von dem ja 1906 ein Bändchen „Die Seele des Kindes" als ordentl. Veröffentlichung unseren Mitgliedern zugehen wird, führt einen amerikanischen Autor, Nathan Oppenheim-Newyork, in Deutschland ein und empfiehlt dessen Buch: **Die Entwicklung des Kindes**, Vererbung und Umwelt, deutsch von Berta Gaßner (geb. 3,80 Mk.) durch seine Vorbemerkungen besonders auch unsern Pädagogen. Diese sowie denkende Eltern machen wir auf Ruesch, **Allerlei interessante Beobachtungen** (2 Mk., Huber & Co., Frauenfeld), aufmerksam, das ebenso wie das treffliche **Aus Urdas Born**, von Dr. Theod. Jaensch (Berlin, A. Schall, 3,75 Mk.) dazu anregt, die uns umgebende Natur recht genau zu beobachten. Unter dem von Jahr zu Jahr mehr anschwellenden, meist völlig wertlosen Wuste von Büchern über das sexuelle Leben ragen die Beiträge zur Lehre von den Geschlechtsunterschieden von Dr. P. J. Möbius (Heft 7/8: Geschlecht und Kinderliebe, 1,60 Mk., Heft 9: Die Geschlechter der Tiere, 80 Pfg., C. Marhold, Halle), sowie Forels **„Sexuelle Frage"** (München, E. Reinhardt, geb. 9,50 Mk.) hervor. Professor A. Forel hat ja schon in seiner geradezu klassisch zu nennenden „Hygiene der Nerven", die wir übrigens lt. Anzeige in unserem heutigen Beiblatte unsern Mitgliedern zu billigem Preise anbieten können, gezeigt, daß er, wie kaum ein zweiter berufen ist, das heikle Thema in mustergültiger Weise in einem so umfangreichen Werke zu behandeln. Derartige Werke voll sittlichen Ernstes sind geeignet, viel Gutes zu stiften, und noch mehr, Schlechtes zu verhüten. — Von der Fülle der Sonderdrucke und kleiner Broschüren, die uns tagtäglich zugehen, können wir aus Platzmangel nicht immer Notiz nehmen; heute nennen wir nur: Dr. E. Wolf, „Die Fortpflanzungsverhältnisse unserer einheimischen Kopepoden" (Sonderdruck) — eine Untersuchung, die ob des darin steckenden Riesenfleißes geradezu vorbildlich zu nennen ist). — Dr. E. König: „Die Zelle. (Bringt neue, eigene Gedanken über die Zelle.) — Aus seiner Siebenbürger Heimat berichtet uns unser Mitglied Dr. J. Römer-Kronstadt in „Des Burzenlandes hohe Häupter" und „Die Flora des Schülers" viel Interessantes.

Graeser, Kurt: Der Zug der Vögel. Eine entwicklungsgeschichtl. Studie. 2. verm. Aufl. 8⁰. (167 S. m. Ill.) Berlin, H. Walther. geh. 2.50, gb. 3.—.

Hahn, Herm., u. Prf. Dr. B. **Schwalbe**: Physikalische Freihandversuche. I. Teil gr. 8⁰. (XVI u. 187 S. m. 269 Fig.) Berlin, O. Salle. Geh. 3.—.

Hegi, Dr. Gust., und Dr. Gust. **Dunzinger**: Alpenflora. Die verbreitetsten Alpenpflanzen von Bayern, Tirol und der Schweiz. 8⁰. (68 S. m. 22 farb. Abb. auf 30 Taf.) München, J. F. Lehmann. In Lwd. gb. 6.—.

Es gibt zwar schon eine ziemliche Anzahl von Alpenfloren mit z. T. ausgezeichneten Abbildungen, das vorliegende Werk wird aber neben ihnen schon dadurch bestehen können, daß es, außerordentlich handlich, sich nur auf die wichtigsten Arten der Alpenmatten beschränkt, wodurch seine praktische Brauchbarkeit sehr erleichtert ist.

Die Bilder sind durchwegs sehr natürlich. Man sieht, sie sind nach der Natur und nicht nach Herbariumleichen gemalt. Der Text legt das Hauptgewicht auf die Charakterisierung der Arten; hie und da wird auch eine ökologische und kulturgeschichtliche Bemerkung eingestreut, auch sind die Volksnamen der Arten im Alpengebiet vielfach erwähnt.

R. Francé.

Papius, R. Frhr. v.: Das Radium und die radioaktiven Stoffe. Gemeinverst. Darstellung, unter besond. Berücks. d. photogr. Beziehg. 8⁰. (VIII u. 90 S. mit 36 Fig.) Berlin, Gust. Schmidt. geh. 2.—.

Scholz, J. B.: „Die Pflanzengenossenschaften Westpreußens". Schriften der Naturforscher-Gesellschaft in Danzig. N. F. XI. Bd. Heft 3 (1905) mit 24 Abbildungen.

Der neue Zug, der durch die Botanik geht, belebt auch diese Schrift, die als ein Muster gelten kann, wie eine moderne „Flora" beschaffen sein soll. Statt dem öden Namensregister von ehedem, werden in lebensvoller Schilderung im Reigen der Pflanzengestalten die Gesetze vorgeführt, nach denen sich die Pflanzenwelt Westpreußens — die bekanntlich wegen ihrer steppenartigen Formationen besonders interessant ist — aufbaute und gruppierte. R. F.

„Wer ist's?" Unsere Zeitgenossen. 8⁰. (ca. 1000 S.) Leipzig, H. A. Degener. Fein gb. 9.50.

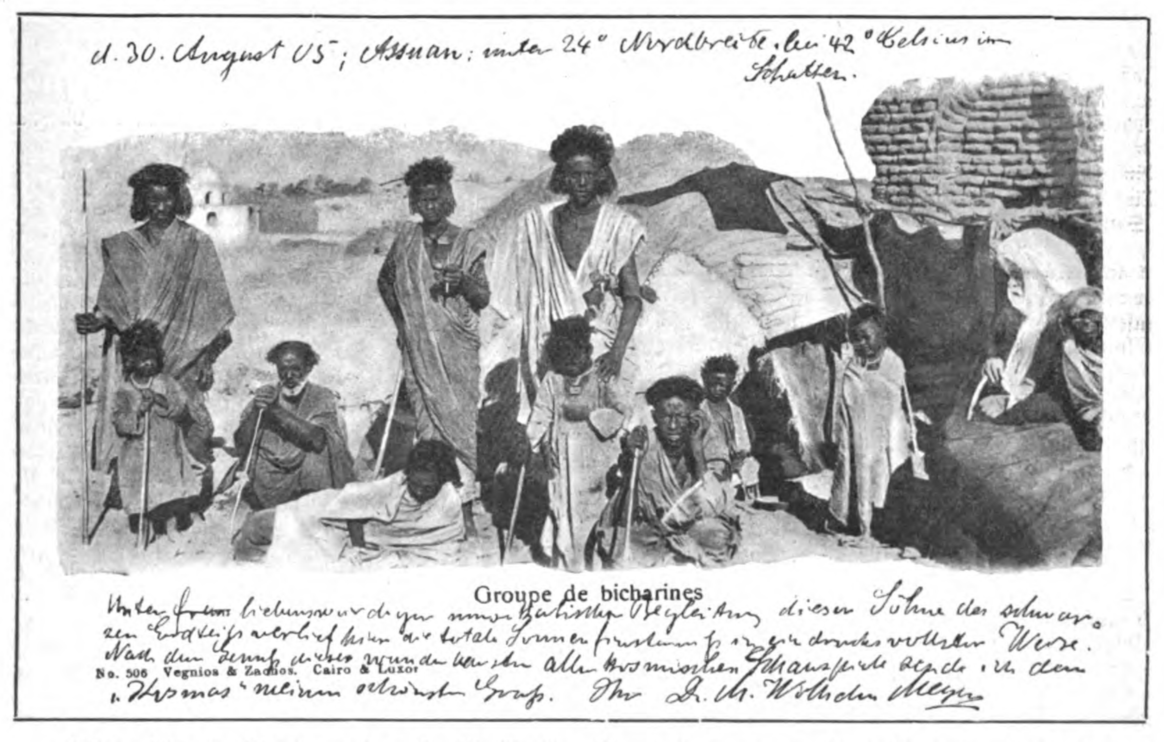
Dieses Zeitgenossenlexikon enthält Biographien nebst Bibliographien, Angaben über Herkunft, Familie, Lebenslauf, Werke, Lieblingsbeschäftigungen, Parteiangehörigkeit, Mitgliedschaft bei Gesellschaften, Adresse der uns wichtigen Zeitgenossen und andere Mitteilungen von allgemeinem Interesse.

Es steckt eine Riesenarbeit in dem Buche, das vielen unentbehrlich sein wird und die vollberechtigte Neugierde vieler befriedigen dürfte. Daß einige gute Namen fehlen und dafür andere gänzlich unbekannte sich breit machen, ist, da die Unterlagen erst geschaffen werden mußten, für den ersten Jahrgang wohl zu entschuldigen und zugleich eine Mahnung an die Leser des Bandes, Verbesserungsvorschläge an die Redaktion von „Wer ist's?" einzusenden.



Miszellen.

Insektenfanggürtel und Vogelschutz. Zu den unter diesen Stichworten in Heft 6 gebrachten Ausführungen schreibt unser Mitglied, Herr Wilh. Israël in Gera: Nach meinen Erfahrungen ist es erstens für eine Raupe unmöglich, einen richtig angelegten Leimring zu überschreiten. Zweitens ist der Nutzen der insektenvertilgenden Vögel nur ein sehr relativer. Jedenfalls sind sie nicht imstande, eine ausgebrochene Insektenkalamität zu beseitigen. Ich habe solche schon des öfteren in großem Umfange erlebt und noch nie beobachtet, daß sich zahlreich Vögel eingestellt hätten, um in der Nahrungsfülle zu schwelgen. Bei einem waldverheerenden Auftreten der Kiefern-Kammhornwespe (Lophyrus pini) habe ich im Gegenteil bemerkt, daß die Vögel die verseuchten und zum Teil schon getöteten Bestände völlig mieden, dagegen in einem nahen Sumpfe, der mit Weiden und Schilf bestanden ist, fast ausschließlich ihre Nahrung suchten. Ich habe überhaupt nicht einmal beobachten können, daß auch nur eine einzige Lophyruslarve von einem Vogel gefressen worden wäre. Mir persönlich ist der Wert der Vögel als Insektenvertilger überhaupt nach langjähriger entomologischer Tätigkeit sehr zweifelhaft geworden. — Daß ein Vogel ersticken sollte, wenn er einmal eine Raupe frißt, an der sich geringe Mengen von Brumataleim befunden haben, ist, falls etwas derartiges überhaupt vorkommt, doch zu weit herbeigeholt. Daß aber gar die Zahl der Vögel deshalb abgenommen haben soll, weil viele an solchen leimbeschmierten Raupen erstickt seien, darauf braucht man wohl nicht ernsthaft einzugehen. — Die Ursachen, weshalb die Vögel abgenommen haben, sind ganz anderer Natur. Die Hauptursache ist natürlich unsere moderne Waldwirtschaft. Die Beseitigung aller alten hohlen Bäume, die Vernichtung der Feldhecken durch das Verkoppelungswesen, das fortwährend sich steigernde Kulturbild der Landschaft, die von Jahr zu Jahr mehr den Charakter einer modernen Kultursteppe annimmt, die Trockenlegung von Sümpfen und Mooren, der Rückgang der Laubhölzer, die Vermehrung der Nadelholzkulturen und hundert derartige Momente mehr sind es, die uns nach und nach um den gewohnten Sang der Vögel zu bringen drohen. — Ich habe gefunden, daß bei Insektenkalamitäten (besonders bei der Nonnen- und Kiefernspinnergefahr) als nennenswerte Vertilger nur die Ichneumonen und Tachinen und durch Pilze hervorgerufene Krankheiten in Frage kommen, daß aber die Vögel neben gesunden Raupen auch solche verspeisen, die bereits mit Ichneumonenbrut besetzt sind. Dadurch aber helfen die Vögel nicht, die Kalamität beseitigen, sondern tragen vielmehr dazu bei, sie zu verlängern. — Unsere auf den Vogelschutz abzielenden Bestrebungen sollten sich mehr darauf erstrecken, bei den Forstorganen dahin zu wirken, daß man endlich wieder ein Unterholz in den Hochhölzern zulasse, wo es irgend möglich ist, von dem Kahlschlagsystem absehe und zur Plänterwirtschaft zurückkehre. Damit leisten die Tierschutzvereine ihren Lieblingen einen ungleich größeren Dienst, als wenn sie im Winter überall ihre Meisenfutterbäume aufstellen, und dadurch diese Vögel von ihrer natürlichen Nahrung, die hauptsächlich aus Insekteneiern besteht, ablenken.



Unser geschätzter Mitarbeiter Herr Dr. M. Wilh. Meyer hatte die Freundlichkeit, uns durch die hier im Faksimile wiedergegebene Karte aus Assuan (Ägypten), wo er zur Beobachtung der Sonnenfinsternis weilte, zu überraschen. Wir nehmen an, daß auch unsere Leser Interesse für das Bildchen haben.

Das Pferd in Europa. Dem bei der Deutschen Verlags-Anstalt in Stuttgart erscheinenden reich illustrierten Werk „Unsere Haustiere", von dem soeben die 2. bis 5. Lieferung ausgegeben worden ist und auf das wir gelegentlich zurückkommen, entnehmen wir folgendes: In keinem Erdteile ist das Pferd so verbreitet wie in Europa. Im Jahre 1900 gab es nach den bis dahin bekannt gewordenen statistischen Ermittlungen: in Europa 38400000, in Nordamerika 17425000, in Südamerika 5430000, in Asien 29000000, in Afrika 1000000, in Australien 2300000, alles in allem 93550000 Pferde. Es versteht sich von selbst, daß diese Ziffern nur annähernd sind, aber der Unterschied kann, wenigstens für Europa, nicht erheblich sein, da es in den meisten zivilisierten Staaten amtliche Erhebungen über den Pferde- und Viehbestand gibt. An den 38 Millionen in Europa ist Rußland mit mehr als der Hälfte, nämlich mit 22 Millionen, beteiligt, Deutschland mit etwa 4 Millionen, Ungarn mit 3, Frankreich mit nicht ganz 3, Großbritannien mit $1^1/_2$, Österreich mit $1^1/_2$, Belgien, Dänemark und die Niederlande annähernd je mit 300000. Die Anzahl der Pferde ist fast in der ganzen Welt beständig im Wachsen begriffen, trotz des Einflusses der mechanischen Betriebskraft, des Dampfes und der Elektrizität.

Ueber Ephippigera ephippigera und ihren Gesang. Im Anschluß an die Ausführungen Fabre's in Heft 7 des „Kosmos" sei bemerkt, daß die sonst nur in südlichen Gegenden vorkommende Ephippigera ephippigera im Mainzer Becken eine häufige Erscheinung ist; sicherlich ist das Insekt im Laufe der Jahre daselbst eingewandert. Der Gesang des Männchens ist in Anbetracht der Größe der Schrecke sehr schwach. Der metallisch klingende Ton läßt sich etwa wie „Zetschipp" deuten. Meist wird der Ruf zweimal hintereinander ausgestoßen; dann tritt eine Pause von ein bis zwei Sekunden ein, und der alte Zweischlag repetiert sich; seltener ist der Ruf ein- oder gar dreifach. Da die eine Ephippigera die andere zur Lautäußerung reizt (ähnliche Vorgänge finden sich ja in der Natur sehr häufig), so findet man in der Regel zwei, oft gar mehrere Männchen nahe beisammensitzen, die sich taktmäßig einige Stunden lang im Zweischlag antworten. Indes verweilt das Weibchen meistens untätig in der Nähe. Eine gefangene Schrecke läßt beim Anfassen gewöhnlich drei-, viermal ihren Schreckruf hören, der, vielleicht davon abgesehen, daß er ein klein wenig schriller klingt, dem Singruf ganz gleicht; ebenso ruft auch das Weibchen in Not, zirpt aber sonst nach meinen Beobachtungen niemals aus freien Stücken. Da nun das Zirpen als wirklich wirksames Abschreckungsmittel kaum angesehen werden kann, so kann man wohl sagen, daß es für das Weibchen, das seinen Ruf ja nicht zum Anlocken des anderen Geschlechts braucht, entschieden besser wäre, wenn das nutzlose Zirporgan verschwände und der dadurch frei gemachte Kraftüberschuß anderweitig verwendet würde, wie ich auch der festen Überzeugung bin, daß ein von mir gefangenes Weibchen, dessen Zirpapparat total verkümmert und zum Zirpen unbrauchbar war, ebenso gut den Kampf ums Dasein bestand wie seine normalen Genossen.

Gonsenheim bei Mainz.

Ludwig Schuster.

Kosmos-Korrespondenz.

Der Zuckergast oder das Silberfischchen. R. P. 7071. Eine besondere Familie der Kauferse bilden die Borstenschwänze (Thysanura), deren bekannteste und verbreitetste der Zuckergast oder das Silberfischchen (Lepisma saccharina) ist. Dieses 8 mm lange, oben einfarbig weiß beschuppte, unten an den Beinen und Fühlern gelbliche, ungeflügelte Nachttierchen kommt in ganz Europa häufig vor. Nach mehrmaligen Häutungen, bei denen keine Formveränderung eintritt, erlangt es die volle Größe und Fortpflanzungsfähigkeit. Es ist ein sehr unwillkommener Gast, da es an Zucker und Mehl nascht, aber auch Leder, Papier, Leinwand und Wolle benagt. Wie Prof. Dr. E. L. Taschenberg in seiner „Einführung in die Insektenkunde" angibt, hält das Silberfischchen sich mit Vorliebe in dunklen Räumlichkeiten auf, wo es unter Töpfen in Speisekammern, zwischen Ritzen der Dielen und Balken, in dunkeln Kleiderkammern zwischen den Kleidungsstücken, in Kramläden usw. sich umhertreibt und durch ungemein flinken Lauf und behendes Verschwinden in den Ritzen und sonstigen Verstecken jeder Nachstellung sich zu entziehen versteht. Im August begegnet man den Fischchen an ihren Tummelplätzen in allen Größen, weshalb ihre Vermehrung wohl in die Sommerzeit fallen dürfte. Wo sie sich einmal eingenistet haben, kommen sie massenhaft vor und können viel Schaden anrichten. Man verstreicht am besten sorgfältig alle Ritzen und Löcher in Dielen und Wänden und fängt dann die vorhandenen Schädlinge auf einigen zusammengelegten Wollenläppchen, um sie zu vernichten. Auch ausgelegte Papierstücke, Läppchen und Brettchen, die mit einer klebrigen Süßigkeit, wie Syrup oder Honig, bestrichen sind, dürften zweckmäßige Fallen abgeben.

Mitglied 4329, Stuttgart. Sie schreiben: „Bei der diesjährigen Sonnenfinsternis vom 30. August hatte ich an einem am Fuß der Schwäb. Alb gelegenen Ort (6° 48′ östl. Länge von Greenwich und 48° 25′ 40″ nördl. Breite) zwei kleinere Kompasse aufgestellt. Um 3.10 Uhr glaubte ich auf beiden eine westliche Deklination von 10° zu bemerken. Könnte ich durch irgend jemand darüber Auskunft erhalten, ob diese Wahrnehmung der Wirklichkeit entspricht, oder ob eine Täuschung meinerseits oder ein falsches Funktionieren der beiden Magnete vorliegt?" Daß eine totale Sonnenfinsternis auch die erdmagnetischen Elemente beeinflußt, darf wohl als zweifellos angenommen werden. Man hat diesmal längs der ganzen Totalitätszone mit ungemein feinen Registrierinstrumenten Beobachtungen vorgenommen, um ein möglichst umfassendes und genaues Material zu gewinnen. Über die erzielten Ergebnisse haben wir noch keine Nachrichten gefunden, auch nicht über andere Beobachtungen außerhalb der eigentlichen Totalitätszone, weshalb wir die Ihrige hier gern bekannt geben.

Ein Mitglied wünscht Auskunft über die **physikalischen Baukästen** von Hugo Peter in Halle a. S. — Kann uns jemand seine Erfahrungen mit solchen Baukästen bekanntgeben?



Wie alt ist der Bernstein? Mitglied 1561. Der Bernstein ist, wie bereits in Heft 6 („Insekten im Bernstein") ausgeführt wurde, nichts anderes, als ein verhärtetes Harz, also der Fossilrest einer Pflanze. Die Nadelhölzer, aus deren Stämmen viele Jahrtausende hindurch das üppig abgesonderte Harz niederträufelte, gehörten zu den Waldungen einer der ersten jener Epochen, die wir unter dem Namen der Tertiär-Formationen zusammenfassen. Damals erhoben sich diese Bernsteinkoniferen auf einem ausgedehnten Bergland, dessen Südgrenzen etwa den Umrissen des mittleren Teils der heutigen Ostsee entsprochen haben mögen und dessen Boden aus dem Meeresschlamm der vorhergegangenen Kreideformation gebildet war. Im Laufe der Jahrtausende häufte sich das niedergeträufelte Harz auf dem Waldboden zu hohen Schichten an, während die Bäume vermoderten und neuen Platz machen mußten. Bei einer Senkung des Landes geriet nun jener Waldboden in den Bereich des Meeres und wurde zerwaschen; die noch vorhandenen Stämme schwemmten die Wellen fort, der Bernstein aber ward in seiner Umgebung abgesetzt. Diese damals im Meere gebildete Schicht, die sogen. „Blaue Erde", ist die Heimat des Bernsteins; sie ist eine hauptsächlich in Samland verbreitete sandige Lettenschicht des unteren Oligocäns, die ihre Farbe einem grünlichblauen Mineral, dem Glaukonit, verdankt. Da der Bernstein hier aber bereits an sekundärer Stätte liegt, so ist die Vermutung — wie unser Mitglied, Herr Dr. med. R. Hilbert-Sensburg hervorhebt — nicht abzuweisen, daß er schon aus dem Eocän (unterste und älteste Stufe der Tertiärformationen) stammt. Bereits in der folgenden Braunkohlenzeit wurden große Massen blauer Erde umgelagert, mit denen nun der Bernstein in die Ablagerungen jener Periode gelangte, besonders in die sogenannten „Gestreiften Sande". Als dann in der Eiszeit der nordische Gletscher sich über jene Gebiete weit nach Süden hin ausdehnte, unter sich den Boden mit fortreißend, kam auch der Bernstein in die diluvialen Ablagerungen und nach Schluß der Eiszeit durch die abtragende Tätigkeit des Wassers in die als alluvial bezeichneten Schichten und in die Ostsee, aus der jeder gegen die Küsten gerichtete Sturm noch heute Stücke jenes vorweltlichen Harzes auf den Strand wirft. Wenn nun die Frage erhoben wird, wie lange es wohl her sein möge, als noch die Bernsteinkiefern ihre goldigen Tränen auf den Boden fallen ließen, so muß die Antwort lauten, daß wir vorläufig noch nicht imstande sind, die Erdgeschichte nach bestimmten Zeiträumen zu messen, ja, daß wir vielleicht niemals dazu gelangen werden. Man hat versucht, wenigstens die letztvergangene Epoche der Erdgeschichte zeitlich zu messen und Zahlen für das Zurückliegen der Eiszeiten anzugeben, während welcher der Bernstein in die diluvialen Ablagerungen gelangte. Nun hat zwar fast jeder von den gelehrten Geologen, die dieses Rechenexempel zu lösen versuchten, ein anderes Ergebnis herausgebracht; immerhin läßt sich aber mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit für die Eiszeiten bis zurück an die Grenze der Tertiärzeit ein Zeitraum von einer halben Million Jahre annehmen.

Nr. 10133, Paris. Sie schreiben: „Ich möchte Ihnen meine aufrichtige Bewunderung aussprechen, wie es Ihnen möglich ist, so viel für einen solchen Preis zu bieten, es ist mir dies ein Rätsel." — Dieses Rätsel läßt sich damit erklären, daß es durch die Vereinigung so vieler Naturfreunde möglich ist, bei Verzicht auf den sonst üblichen Gewinn etwas derartiges zu leisten. Wir hoffen daher, daß unsere Mitglieder fortfahren werden, uns neue Freunde zuzuführen. Wir wiederholen: Je mehr Mitglieder wir haben, desto leistungsfähiger sind wir!

Inhalt von Heft 8.

Geschäftliche Mitteilungen.

Zur Notiz auf verschiedene Anfragen, daß wir mit der unter dem Protektorat des wieder ins Leben gerufenen Illuminatenordens stehenden Dresdener „Wissenschaftlichen Vereinigung Kosmos" selbstverständlich nichts gemein haben.

Wer von unsern Mitgliedern an Dr. Ed. Kaisers Institut in Berlin-Schöneberg für Mikroskope, Präparate 2c. noch etwas schuldet, wird gebeten, vor Abführung des Betrags bei unserer Geschäftsstelle sich zu erkundigen.





Beiblatt zum Kosmos.

Das Beiblatt enthält offizielle

Bekanntmachungen und Nachrichten.

Naturwissenschaftliche Gesellschaften, Museen u. s. w. sind frdl. eingeladen, diesen Teil unserer Zeitschrift als Publikationsmittel zu benützen.

Kongresse und Versammlungen. Im Anschluß an die Tagung des Deutschen Medizinalbeamtenvereins in Heidelberg fand am 11. Sept. in Mannheim die 30. Hauptversammlung des Deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege statt. — Vom 12. September ab tagte die Internationale kriminalistische Vereinigung in Hamburg. — Vom 16. bis 19. September: 8. Deutscher Kongreß für Volks- und Jugendspiele in Frankfurt a. M. — Am 22. Sept. in Heidelberg: Hauptvers. des Vereins zur Wahrung der chemischen Industrie Deutschlands. — Einen glänzenden Verlauf nahm die vom 25. Sept. ab in Meran abgehaltene 77. Hauptversammlung des Deutschen Naturforscher- und Ärztetags. Wir heben an dieser Stelle ganz besonders den am 27. Sept. in der gemeinschaftlichen Sitzung der naturwissenschaftlichen und der medizinischen Hauptgruppe von Prof. Dr. A. Gutzmer-Jena erstatteten Bericht über die Tätigkeit der vom Breslauer Naturforschertag eingesetzten Unterrichtskommission hervor. Der uns von dem verdienstvollen Mitgliede dieses Ausschusses, Professor Dr. C. Duisberg-Elberfeld, freundlichst zur Verfügung gestellte Kommissionsbericht, der die Neugestaltung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts zum Ziel hat, erkennt die Mathematik und die Naturwissenschaften als den Sprachen durchaus gleichwertige Bildungsmittel an; er erklärt die tatsächliche Gleichberechtigung der höheren Schulen (Gymnasien, Realgymnasien, Oberrealschulen) als durchaus notwendig und wünscht deren vollständige Anerkennung. Es wird für den physikalischen Lehrplan „die Einteilung in zwei Stufen beibehalten und durch schärfere Betonung des verschiedenen Charakters auf beiden, Vorwiegen des Anschaulichen auf der unteren, der Einführung in den gesetzmäßigen Zusammenhang auf der oberen Stufe verschärft und vertieft, ganz besonders aber die Selbständigkeit der Physik gegenüber der Mathematik gewahrt. Im chemischen Unterricht, der ebenfalls die Einteilung in zwei Stufen beibehält, wird durch Zurückdrängen der Stöchiometrie und Weglassen weniger wichtiger Elemente eine stärkere Betonung des physikalischen und ganz besonders des organischen Teils ermöglicht, und zwar wird der organischen Chemie nicht nur ihrer wissenschaftlichen Bedeutung wegen und ihrer nahen Beziehungen zur Biologie, sondern auch infolge ihrer Wichtigkeit für die allgemeinen theoretischen Anschauungen eine erweiterte Behandlung zu teil. Der bisher stark vernachlässigten Mineralogie wird eine selbständige Stellung eingeräumt und der Geologie, deren Stoffauswahl im Sinne der deutschen geologischen Gesellschaft vorgenommen wurde, ein Platz in O I angewiesen. Der biologische Lehrplan verteilt den Lehrstoff nach den aus ihm selbst folgenden, zum Teil auf der Hand liegenden Gesichtspunkten auf die einzelnen Klassenstufen und schließt mit der Anatomie und Physiologie des menschlichen Körpers, sowie einem Ausblick auf die Psychologie ab. Praktische Übungen, die übrigens auch in der Mathematik nicht ganz fehlen (geometrisches Zeichnen, einfachere Vermessungen) werden für alle Zweige des naturwissenschaftlichen Unterrichts möglichst empfohlen unter Forderung der Ansetzung besonderer Stunden". — Am 1. bis 3. Okt. in Magdeburg: XVII Konferenz der Deutschen Sittlichkeitsvereine. — 2. bis 7. Okt. in Paris: Tagung des 4. Internationalen Tuberkulosekongresses.

Wie Berliner Blätter melden, findet man in den Schaufenstern der dortigen großen Blumengeschäfte jetzt überall die Stranddistel (Eryngium maritimum), die früher an der Ostseeküste von den Badebesuchern als seltenes Gewächs bewundert wurde. Mit ihren silberglänzenden Blättern und den mit zartblauem Reif überhauchten stachligen Blütenknospen bildet sie einen prächtigen Zimmerschmuck. Das zarte Blau verschwindet nach einigen Monaten, aber das Silbergrau der Blätter und Stiele hält noch jahrelang. Auf Rügen und dem Badestrand der Ostsee suchten diesmal die Liebhaber der schönen Pflanze vergebens; die Stranddistel scheint dort durch das unverständige Ausreißen mit der Wurzel bereits ausgerottet zu sein und nun von den geschäftskundigen Gärtnern in Gärten angepflanzt zu werden, um nachher die Berliner zu erfreuen — ein neues Beispiel für die Gefährdung so mancher wildwachsenden Pflanzen durch die „fortschreitende Kultur"!

Ein sachverständiger deutscher Gelehrter, Prof. Schmieeder, hat bedeutende Lager guter Steinkohle in Chile entdeckt, über die er kürzlich in der Bergbau-Gesellschaft zu Santiago einen Vortrag hielt. Die Lager haben eine Ausdehnung von etwa 3000 ha und liegen 10 km von Lautaro im Araukanenland, am Abhange der Gebirge und in der Nähe der Eisenbahn. Die Kohle ist von sehr guter Qualität, gleich der englischen Kohle und findet sich zusammen mit Anthracit, Eisen und Schwefel. Chile ist bekanntlich ein sehr mineralreiches Land, aber viele Mineralien, so z. B. die reichen Eisenerze, konnten bisher aus Mangel an guter Steinkohle nicht verarbeitet werden. Bei Lota und Coronel, am Abhange der Küsten-Kordilleren, wird seit langer Zeit Braunkohle gewonnen und in großen Mengen ausgeführt. Kleine Lager einer minderwertigen Kohle sind zwei- oder dreimal in der Nähe der Magelhaensstraße gefunden worden. Diese Funde haben sich aber wegen der Transportschwierigkeiten und der geringen Heizkraft der Kohle bald als wertlos herausgestellt.

Die Elektrizität im Dienste der Reitkunst zu verwerten, lehrt ein in einem Aufsatze der Schweizerischen „Zeitschrift für Artillerie und Genie" beschriebenes Verfahren, welches darin besteht, daß der Reiter mittels einer von ihm getragenen Batterie die Leitung an der Stelle wirken läßt, wo er im andern Falle das Pferd den Sporn oder die Peitsche fühlen lassen würde. Nach der angeführten Quelle ist das Verfahren bei der Eidgenössischen Pferderegieanstalt erprobt.

Ein Denkmal für Peter Artedi, den großen Ichthyologen, bestehend aus einem langen, oben abgebrochenen Block aus schwedischem Granit mit entsprechender Inschrift, ist im zoologischen Garten in Amsterdam von der schwedischen Akademie der Wissenschaften errichtet worden. Artedi, der durch seine anatomischen Untersuchungen der Bahnbrecher der neuern Zoologie gewesen ist, war, wie die „Köln. Ztg." mitteilt, 1705 in einem Dorfe Ingermanlands geboren und ursprünglich zum Theologen bestimmt, folgte aber nach dem Tode seines Vaters seiner Neigung und studierte Naturwissenschaften in Upsala, wo er mit Linné innige Freundschaft schloß. Linné sorgte auch nach dem frühen Tode Artedis, der 1735 in einer Amsterdamer Gracht ertrank, für die Herausgabe des von Artedi vollendeten Manuskripts „Ichthyologia", eines Meisterwerkes, das noch heute zu den bahnbrechenden Arbeiten gezählt wird.

Ein wertvoller Zuwachs des Berliner Zoologischen Gartens ist ein als Geschenk übersandter junger Goldhals-Kasuar aus Deutsch-Neuguinea. Ferner hat Herr Leutnant Schmitz aus Kamerun einen jungen männlichen Strauß zum Geschenk gemacht, der zum Teil noch das graue, dem des alten Weibchens ähnliche Jugendkleid trägt, dessen neu nachwachsende schwarze und weiße Federn aber bereits den Hahn verraten. Der Berliner Garten hat jetzt nicht weniger als fünf geographische Formen des Afrikanischen Straußes aufzuweisen, denn Exemplare vom Senegal, Abessinien, dem Masaigebiet und aus Togo bevölkerten bereits vor dem Eintreffen des Kameruners die Gehege des Straußenhauses. Weitere Neuheiten sind zwei Entenarten, die bis jetzt noch nie lebend dort gezeigt werden konnten. Der Erpel der amerikanischen Tafelente unterscheidet sich von der heimischen Form vor allem durch seine leuchtend gelben statt roten Augen, ist der letzteren aber in der Farbe des Gefieders sehr ähnlich. Die nordamerikanische Knäkente ist von der europäischen recht verschieden und zeigt mehr Übereinstimmung mit der westamerikanischen Blauflügelente, die ebenfalls im Garten vertreten ist. Das Männchen des eingetroffenen Paares ist an den auffallenden, senkrechten weißen Streifen an beiden Seiten der Schnabelwurzel und dem weißen Fleck hinter dem Beinansatz leicht kenntlich.

Neue Planktonforschungen. Der Leiter der biologischen Station in Plön, Dr. Otto Zacharias, hat seine wissenschaftlichen Untersuchungen abgeschlossen, die er diesen Sommer in verschiedenen Gebieten Italiens anstellte und die sich auf das Plankton des Meeres beziehen. Sie bildet eine Fortsetzung der vorjährigen Forschungen, die sich auf die Seenbecken der Schweiz und Italiens erstreckten, und haben interessante Ergebnisse geliefert. Das Plankton, die winzigen schwebenden Organismen, hat als Urnahrung der Fische für die Meere wie für die Binnenseen gleich große Bedeutung, weshalb diese Lebewelt einen wichtigen Forschungsgegenstand bildet. Nicht nur für die Erforschung des deutschen Süßwasserplanktons ist die biologische Station in Plön die wichtigste Anstalt, sie hat auch bahnbrechend für das Ausland gewirkt, da die fruchtbringende Tätigkeit unserer deutschen Station sowohl in andern europäischen Ländern wie in Nordamerika Anlaß zur Errichtung ähnlicher biologischer Stationen gab, die zum Teil mit reichen Mitteln ausgestattet sind.

Druiden-Monumente am Genfer See. In der Gegend von Thonon am Südufer des Genfer Sees hat Lucien Jacquot eine Reihe sehr alter Denkmäler entdeckt, die von Archäologen Schalen, Näpfchen und Beckensteine genannt werden und von denen einige Zeichnungen oder Zeichen der verschiedensten Formen tragen. Die Anzahl dieser Denkmäler, die man für Druiden-Denkmäler hält, beträgt nach der „Deutschen Rundschau für Geographie und Statistik" etwa fünfzig. In der Gegend von Chambéry hat Schandel ähnliche Entdeckungen gemacht. In der französischen Schweiz hat Reher in Genf zuerst auf die Bedeutung dieser Denkmäler hingewiesen, die man bis dahin nicht erkannt hatte.

Bekanntmachungen

des

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Unser letzter Aufruf hat zur Folge gehabt, daß wir heute bereits **12000** Mitglieder zählen. Wir danken für die Bemühungen unserer Freunde und bitten im allgemeinen Interesse fortzufahren, uns neue Mitglieder zuzuführen.

Die Hauptsache ist doch wohl, daß wir im neuen Jahre unsere Zeitschrift öfters erscheinen lassen, das ist aber nach genauer Berechnung nur möglich, wenn wir im Jahre 1906 mit einer recht erhöhten Mitgliederzahl beginnen können. Wenn nun jedes unserer seitherigen Mitglieder nur einen Interessenten beibringt, dann könnte sich in kurzer Zeit die Kosmosgemeinde verdoppelt haben.

Wir schicken Prospekte gerne an jede uns angegebene Adresse.



Das Programm für 1906 lautet:

Kosmos, Handweiser für Naturfreunde.

Der Handweiser wird sein bewährtes Programm beibehalten und sich bemühen, durchweg das Beste zu bieten. Wenn irgend möglich, sollen aber 12 statt bisher 10 Hefte erscheinen.

Ordentliche Veröffentlichungen 1906:

Band 1. R. H. Francé, Das Liebesleben der Pflanzen.
Ein Gegenstück zum „Sinnesleben", das aber, wie wir wohl sagen dürfen, noch viel interessanter ausgefallen ist als dieser so beliebte Band.

Band 2. Dr. M. Wilh. Meyer, Die Rätsel der Erdpole.
Neben der Astronomie sind bekanntlich die Pole ein Lieblingsthema Dr. Meyers.

Band 3. Dr. W. Ament, Die Seele des Kindes.
Ein hochinteressanter Band mit ganz neuen Gesichtspunkten.

Band 4. Wilh. Bölsche, Im Steinkohlenwald.
Einen Bölsche als Führer, werden wir durch die Jahrtausende zurückgeleitet in die Wunder der Tertiärzeit.

Band 5. Dr. Zell, Neue Tiergeschichten.
Wieder erzählt uns Dr. Zell in seiner packenden, scharfsinnigen Art und Weise neue Geschichten von allerlei Tieren.

Wir glauben, unseren Mitgliedern mit dieser Auswahl auch für 1906 wieder das denkbar Beste zu bieten. Außerdem erscheinen wieder einige besonders wertvolle außerordentliche Veröffentlichungen zu besonders billigem Preis; auch sind wir in Unterhandlung, um unsern Mitgliedern eine weitere Reihe von Werken zu Ausnahmsbedingungen zugänglich zu machen.

Mitglieder, die unsere Zeitschrift und die Veröffentlichungen nicht regelmäßig erhalten, bitten wir, immer zuerst bei der zuständigen Buchhandlung oder Postanstalt zu reklamieren. Erst wenn dort eine Reklamation fruchtlos ausfällt, bitten wir um direkten Bescheid.

Diejenigen Mitglieder, welche die Zeitschrift und Veröffentlichungen durch die Postzeitungsstelle (also nicht direkt unter Kreuzband) erhalten, werden dringend gebeten, bei jedem Adressenwechsel die Überweisung an die neue Adresse bei dem zuständigen Postamt selbst zu beantragen und uns gleichzeitig durch Postkarte davon zu unterrichten; andernfalls entstehen uns nur unnötige Unkosten.

Wir haben übrigens die Absicht, i. J. 1906 keine Exemplare mehr durch die Postzeitungsstelle zu liefern, sondern alles unter Kreuzband zu schicken. Zahlreiche Reklamationen nötigen uns dazu, auch werden Zeitschrift und Bücher besser geschont. Diejenigen Mitglieder, die nicht damit einverstanden, wollen uns dies kurz mitteilen.

Den Kosmosmitgliedern stehen zu Ausnahmepreisen (vgl. S. 253) zur Verfügung:

I. Ordentliche Veröffentlichungen d. J. 1904:

Diese werden den neueintretenden Mitgliedern gegen den nachträglich zu entrichtenden Jahresbeitrag für 1904 (Mk. 4.80) geliefert. Da jedoch das Literaturblatt 1904 vollständig vergriffen ist, so werden an dem Mitgliedsbeitrag 1904 80 Pfg. abgezogen. Die neuen Mitglieder erhalten also auf Wunsch:

Bd. 1. **Bölsche, Abstammung des Menschen**	Bd. 3/4. **Zell, Ist das Tier unvernünftig?**
Bd. 2. **Meyer, Weltuntergang**	Bd. 5. **Meyer, Weltschöpfung**

geheftet für Mk. 4.—. In 4 Ganzleinwandbänden gebunden für Mk. 6.20.
Der Bestellung ist Abschnitt 4 oder 5 der Mitgliedskarte 1905 beizufügen.



II. Außerordentliche Veröffentlichungen:

Bölsche, Wilhelm: Der Sieg des Lebens. Mitgliedspreis geh. M. —.80, fein geb. M. 1.50. (Preis für Nichtmitglieder M. 1.—, bezw. M. 2.—.)
Als Weihnachtsgeschenk warm zu empfehlen.

Francé, R. H.: Das Leben der Pflanze. Näheres nebenstehend. Lieferung 1 dieses prächtigen Werkes ist durch jede Buchhandlung oder direkt zur Ansicht erhältlich. Mitglieder, welche mittelst der diesem Heft beigegebenen Bestellkarte auf das Werk abonnieren, erhalten jede zehnte Lieferung kostenlos.
Erschienen sind bis jetzt 10 Lieferungen. Wegen Band I gebunden s. Seite 255 (unten).

Jäger, Prof. Dr. Gust.: Das Leben im Wasser (Neue Ausgabe). Näheres untenstehend.

Sauer, A.: Mineralkunde. Abteilung II ist erschienen. Näheres Seite 256.

III. Werke zu ermäßigtem Preise:

Forel, Prof. Dr. A.: Hygiene der Nerven und des Geistes in gesundem und krankem Zustande. 8°. (282 S. mit 6 Tafeln) neu Mk. 3.—. Wir liefern nur an Mitglieder und zwar Exemplare, die einmal versandt waren, für Mk. 1.50.

Unsere Ausnahmepreise stellen eine Vergünstigung dar, die

ausschließlich nur für unsere Mitglieder

gilt. Nichtmitglieder zahlen erhöhte Preise; es ist daher zur Ausübung einer wirksamen Kontrolle unbedingt notwendig, daß unsere Mitglieder den Originalbestellzettel benützen und den betr. Abschnitt mit der Mitgliedsnummer aufkleben; andernfalls wird der gewöhnliche Ladenpreis berechnet.

Der Bezug erfolgt am besten durch diejenige Buchhandlung, durch deren Vermittlung das betr. Mitglied den Kosmos erhält.

Subskriptions-Einladung.

Laut ausführlichem Prospekt in Heft 5 veranstalten wir eine neue Ausgabe von

„Jäger, Das Leben im Wasser“.

Dieser Neudruck wird zu dem für ein derartiges umfangreiches Werk

ganz außerordentlich billigen Preise

von **M. 4.50** dem Publikum dargeboten werden. Um nun die Anschaffung jedermann zu ermöglichen und dem vom Verfasser vollständig neu durchgearbeiteten und neu illustrierten Buche die **denkbar weiteste Verbreitung** zu geben, haben wir uns entschlossen, unsern Mitgliedern das schöne Werk vor dem Erscheinen zu einem **noch billigeren,**

nur die eigenen Kosten deckenden Subskriptionspreis

anzubieten, der sich ganz nach der Höhe der vor dem Beginn des Druckes einlaufenden Bestellungen richtet.

Das Buch kostet, wenn mindestens 4000 Bestellungen einlaufen, nur M. **1.20**

3000 Stück sind bereits bestellt!

bei 4—5000 Bestellungen . . . . M. **1.10**
bei 5000 und mehr Bestellungen . . M. **1.—**

Wird das Buch kartoniert gewünscht, so tritt ein Zuschlag von 60 Pf. ein. Jedes Mitglied hat das Recht, 3 Exemplare zu beziehen.

Das Subskriptionsrecht zu ermäßigtem Preise haben wir der neu eintretenden Mitglieder wegen und weil der Beginn des Druckes hinausgeschoben werden mußte, **bis Anfang November 1905** verlängert. Das Buch ist

zu Geschenken sehr geeignet

(auch für die reifere Jugend) und wird nun anfangs Dezember ausgegeben.



Angebotene Bücher:

In dieser Abteilung finden angebotene Bücher von Antiquaren und Privaten Aufnahme zum Preise von 10 Pfg. für die zweigespaltene Petitzeile.

C. W. verkauft d. d. Geschäftsstelle d. Kosmos, Stuttgart, Blumenstr. 36 B nachstehende tadellos erhaltene naturwissenschaftliche Werke zu den beigesetzten Preisen:

Corneli, R., Der Fischotter, dessen Naturgesch., Jagd u. Fang nebst e. Abhdlg. über d. Otterhund u. dessen Gebrauch. Berl. 85. Mit 30 Hlzschn. 148 S. gr. 8° br. (*M* 3.—) . *M* 1.20.

Falb, Rud., Ueber Erdbeben. Wien 95. 195 S. 8° br. (*M* 3.—) . . . . *M* —.80.

—„— Das Wetter u. d. Mond. Eine meteorol. Studie. Wien 92. 131 S. 8° br. (*M* 1.50) *M* —.50.

—„— Kritische Tage, Sintfluth und Eiszeit. Wien 95. 163 S. 8° br. (*M* 3.—) . *M* —.80.

Hallier, Ernst, Grundzüge der landschaftl. Gartenkunst; eine Aesthetik d. Landschaftsgärtnerei. Lpzg. 96. Mit 1 Portr. u. 41 Zchng. in Hlzschn. 236 S. gr. 8° br. (*M* 4.—) *M* 1.60.

v. Kadich, Dr. Hans, Der stichelhaarige deutsche Vorstehhund. Ein monograph. Beitrag zur Gesamtkynologie. Berlin 88. Mit 30 Ill. 183 S. 8° Orig.-Lwdb. (*M* 5.—) . . . . . *M* 1.50.

Krementz, A., Der Bär. Ein Beitrag z. Naturgesch. desselben u. z. Jagd auf Bärwild. Berlin 88. 95 S. 8° br. (*M* 2.—) . . . . *M* 1.—.

Lehmann, R., Die lebenden Schnecken und Muscheln d. Umgegend Stettins u. in Pommern mit bes. Berücks. ihres anatom. Baues. Kassel 73. Mit 22 Taf., enthalt. die Abbildg. v. 106 Arten. 328 S. 8° Lwdb. (*M* 14.—) . . . . *M* 4.—.

v. Martens, Prof. Ed., Die Weich- u. Schaltiere, gemeinfassl. dargestellt. Lpzg. 83. M. 205 Abbildg. 327 S. 8° br. (*M* 5.—) . . *M* 1.—.

Stoltz, M. J. L., Ampelographie Rhénane ou description caractéristique, histor. synonymique, agron. et écon. des cépages les plus estimés et les plus cultivés dans la vallée du Rhin, depuis Bâle jusqu'à Coblence. Paris 52. M. 26 handkolor. Taf. 264 S. 4° br. (*M* 40.—) . . . *M* 12.—.

Wettstein, Dr. H., Die Strömungen des Festen, Flüssigen u. Gasförmigen u. ihre Bedeutg. für Geologie, Astronomie, Klimatologie u. Meteorologie. Zürich 80. Mit 29 Holzschn. u. 25 Karten. 406 S. 8° br. (*M* 8.—) . . . . . *M* 1.20.

v. Zepharovich, V., Mineralog. Lexikon für das Kaisertum Oesterreich. 3 Bde. (Bd. III enthält die Nachträge aus den Jahren 1874—91 u. die Generalregister. Nach des Autors Tode herausgegeben von F. Becke.) Wien 59—93. 1544 S. gr. 8° br. (*M* 29.—) . . . *M* 12.—.

Zsigmondy, Dr. Emil, Im Hochgebirge. Wanderungen. Lpzg. 89. Mit viel. Illustr. i. Text u. Vollb. 365 S. gr. 8°. Orig.-Lwdb. (*M* 25.-) *M* 7.50.

Mitglied No. 9900 offeriert d. d. Geschäftsstelle d. Kosmos, Stuttgart, Blumenstr. 36 B:

Baur, Em., Chemische Kosmographie. Mch. 03. br. (statt *M* 4.50) *M* 2.40.

Gorup-Besanez, Anorg. Chemie. 6. A. Brschwg. 76. Halblwd. *M* 1.50.

Hickmann, Wien im 19. Jahrh. Histor.-statist. Tafeln. Wien 03. Origlwd. (statt *M* 10.20) *M* 5.—.

Niemann, G., Grdr. d. Pflanzenanat. a. physiol. Grundl. Magdb. 05. br. (statt *M* 3.20) *M* 1.40.



Mitglied No. 7764 bietet d. d. Geschäftsstelle d. Kosmos, Stuttgart, Blumenstr. 36 B an:

Baudry de Saunier, Prakt. Ratschl. f. Automobilisten. Wien 02. Origlwd. (statt *M* 8.—) *M* 3.40.
--,— Grundbegr. d. Automobilismus. Wien 02. kart. (statt *M* 3.—) *M* 1.25.
Jentsch, O., Unter d. Zeichen d. Verkehrs. Stgt. 04. Origlwd. wie neu! (statt *M* 5.—) *M* 2.40.
Righi-Dessau, Telegraphie ohne Draht. Brschw. 03. Origlwd. (statt *M* 13.—) *M* 6.40.

Felix L. Dames, Berlin W. 62 offeriert:

Bobrik, Handb. d. prakt. Seefahrtskunde. 3 Bde. in 4 Tln. u. Atlas v. 72 Taf. 1848. 8. Hfz. (*M* 60.—) . . . . *M* 15.—
Bourne, Treat. on the Steam Engine, with 37 pl. L. 1862. 4. cloth. . . . . . . *M* 10.—
Brahe, Astronomiae instauratae Mechanica. Wandisb. 1598. — Reprod. photolithogr. ed. Hasselberg. Holmiae 1901. Fol. . . . . *M* 45.—
Fresenius, Anleit. z. quant. chem. Analyse. 6. Aufl. 2 Bde. 1875/87. 8. (*M* 30.—) *M* 15.—
Hoppe, Geschichte d. Elektrizität. Leipzig 1884. 8. Hfz. (*M* 13.50) . . . . *M* 5.—
Juan, Examen maritime, théor. et prat. Trad. p. Levêque. 2 vols. av. 14 pl. Paris 1783. 4. veau. *M* 12.—
Krenner, Die Eishöhle v. Dobschau mit 6 kol. Taf. Budap. 1874. Fol. (*M* 6.40) . . *M* 3.—
Meyer, Die modernen Theorien d. Chemie. 5. Aufl. Breslau 1884. 8. Hfz. (vergr.) . . . *M* 15.—
Pelouze et Fremy, Traité de Chimie gén., anal., industr. et agr. 3. éd. 6 vols. en 7 pts. et table gén. Paris 1865/66. 8. (*M* 100.—) *M* 30.—
Roscoe u. Schorlemmer, Ausf. Lehrbuch d. Chemie. Bd. III, IV. (Organ. Chemie Bd. I, II.) 1882/88. 8. (*M* 69.—) . . . . *M* 35—
Verbeek, Krakatau. od. Atlas in Fol. Batavia 1886. toile (*M* 32.—) . . . . *M* 20.—

Neue antiquarische Kataloge:
No. 84—87 Entomologie.
„ 88 Botanik.
„ 89 Zoologie.

O. Matthies, Rehmsdorf bei Zeitz verkauft:

Köhler, Weltschöpf. u. Weltuntergang, 8. Aufl. 1902, neu, Prachtband (*M* 4.50) . . *M* 3.20
Schmeil, Pflanzen d. Heimat (*M* 4.60) *M* 3.—
Lutz, Raubvögel Deutschl. [38 kol. Abb.] (*M* 4.—) *M* 1.20

Georg & Co., Antiquariat, **Basel** (Schweiz)
10, Freiestrasse 10.

Soeben erschien Katalog 94: **Geologie und Geognosie. Mineralogie. Petrographie. Kristallographie. Vulkane. Erdbeben. Eiszeit. Gletscher. Bergbau.** Nebst Supplement: **Alpina.** 562 Nummern.

Vor kurzem erschien Kat. 93: **Botanik,** mit Anhang: **Gartenbau, Landwirtschaftl. und Forstbotanik.** 815 Nummern.

Beide Kataloge stehen Interessenten auf Verlangen gratis und franko zu Diensten.

Rud. Tönnies (Mitglied 7269) in **Braunschweig,** Hagenstr. 21, verkauft:

Becker, Weltgeschichte. Neueste Aufl. (*M* 36.—) für *M* 30.—.

Wilh. Jacobsohn & Co., Buchhdlg. in **Breslau V,** offeriert gegen Postnachn. folg. gutgeh. Werke: Humboldt's Kosmos, schöne, seltene, ganz vollst. Grossoktavausgabe in 5 eleg. Halbfrzbd. 1845/60 statt *M* 54.— für *M* 18.—. — Brehms Illustriertes Tierleben, 10 Halblederbde. 2. Ausg. mit vielen hundert schwarzen Voll- u. Textbildern statt *M* 100.— für nur *M* 35.—. — Zimmermann, Chemie für Laien, illustr. 9 Pappbde. für *M* 6.—. — Das Buch der Erfindungen, 7 Bde. 1872/76. gebd. statt *M* 42.— für *M* 6.—. — Convolut v. 50 Bdn. Werke der Botanik, Chemie (Muspratt, Gorup-Besanez), Physik, Zoologie, Erdkunde aus d. J. 1860/90, meist gebunden und illustriert. Frachtstück in Kiste verpackt franko gegen Vorhereinsendung von *M* 23.—. — Andree's kol. Handatlas nebst Suppl. 1881/5 gebd. für *M* 8.—. Alles gut gehalten!

Mitglied No. 3319 (in Merzifoun, Türkei) offeriert d. d. Geschäftsstelle des Kosmos, Stuttgart, Blumenstrasse 36 B:

Brehm's Tierleben; Band 7 in 3. Auflage, die übrigen 9 Bände in 2. Auflage, statt 150 für 80 Mk. — Ranke, Der Mensch, 1. Auflage statt 30 für 15 Mk. — Kerner v. Marilaun, Pflanzenleben, 1. Auflage statt 30 für 15 Mk. — Alle gut erhalten. — Ferner: Neumayr, Erdgeschichte, 1. Auflage, etwas abgenützt, statt 30 f. 12 Mk.

Gesuchte Bücher etc., Tauschangebote.

Wir bitten besonders unsere Mitglieder, diese Abteilung zu benützen. Preis für die zweigespaltene Petitzeile für Mitglieder 6 Pfg., für Nichtmitglieder 10 Pfg.

Besitze eine grosse Auswahl von vielen Tausenden der schönsten Käfer aus Afrika, Amerika, Asien und Australien. Preisliste gratis und franko, Auswahlsendungen auf Wunsch. Sehr billige Preise. Kleine Sammlungen schon von *M* 10.— an. Tausch jederzeit angenehm. Kauf besserer Arten gegen Cassa. Auch Zikaden, Riesenspinnen, Riesenwanzen, Skorpione etc. in grosser Anzahl vorrätig.

Friedr. Schneider
BERLIN N. W.
Zwinglistrasse 7II.

Dr. W. Klingelhöffer, Augenarzt (Mitglied 7392) in **Offenburg,** Baden, sucht antiquarisch:

Stratz, Naturgeschichte des Menschen.
„ Das Kind.

Mitgl. No. 6775 sucht billigst d. d. Geschäftsstelle d. Kosmos, Stuttgart, Blumenstr. 36 B:

Neumayr, Erdgeschichte, neueste Aufl. — Angebote mit Preis erbeten.



J. Sonntag (Mitglied 10645) in **Frankfurt a. O.,** Bahnhofstr. 3, sucht:

Mineralienschrank

und erbittet Angebote mit Mass- u. Preisangabe.

M. Hellmich, Kgl. Landmesser (Mitglied 1900) in **Glogau** hat

photograph. Apparat

(Cartridge-Kodak), 9×12, für Filmspulen, und mit Glasplatten-Adapter und 2 Kassetten, gutes Objektiv, wie neu, (Anschaffungspreis ℳ 132.—) für ℳ 65.— wegen Anschaffung grösseren Formates zu verkaufen.

Für Schmetterlingssammler!

In nächster Zeit trifft eine reiche Sendung **lebender Puppen** in nur grossen Arten aus **Amerika** bei mir ein. Preise sehr niedrig; Liste kostenlos. Jede Puppe ist auf ihre Lebensfähigkeit untersucht, so dass die HH. Sammler nicht nur billige, sondern auch **tadellose** Falter bekommen.

Versand nach allen Ländern der Erde durch

Otto Tockhorn,
Entomologe
Ketschendorf b. Fürstenwalde a. d. Spree.

Bücher-Einkauf!

Wir kaufen zu besten Preisen **wissenschaftliche** u. populäre Bibliotheken jeden Umfangs, auch einzelne grössere Werke, Serien wissenschaftl. periodischer Schriften, Akademie-Publikationen und erbitten Angebote mit Titelangaben oder Kataloge. Grössere Sammlungen werden event. an Ort und Stelle abgeschlossen und sofort bar bezahlt.

Antiquariat Halm & Goldmann
Wien I, Babenbergerstr. 5.

M. K. in **E.** verkauft d. d. Geschäftsstelle des Kosmos, Stuttgart, Blumenstr. 36B:

Petrefaktensammlung

Tausende von Fossilien aus dem Schwarz., Rot. und Weiss. Jura in allen Arten. Amoniten von 1/2 Meter Durchmesser. Goldamoniten 1000 St. in schönstem Gold- und Farbenglanz.

Bezugsquellen für unsere Mitglieder

besonders für Sammler von Büchern, Naturalien u. s. w.

Es finden nur Firmen Aufnahme, die von mindestens zwei Mitgliedern empfohlen oder dem Gesellschaftsausschuss selbst bekannt sind (Aufnahmegebühr M. 12.— pro Jahr).

Antiquare:

Martin Boas, Berlin NW. 6.
W. Jacobsohn & Co., Breslau.
W. Junk, Berlin W. 15, Kurfürstendamm 201.

Astronomische Fernrohre größere u. kleinere

vermittelt sehr preiswürdig
Prof. Dr. Herm. J. Klein, Köln-Lindenthal.

Mikroskope:

E. Hartnack, Potsdam.
F. W. Schieck, Berlin S. W. 11, Halleschestr. 14.
Theod. Schröter, Leipzig-Connewitz, Friedrichstrasse 5—7. Auch Utensilien aller Art etc.

Naturalien und Lehrmittel:

Ernst A. Böttcher, Berlin C. 2, Brüderstr. 15.

Projektionsapparate f. Vorträge etc.

Hch. Trillich, Rüppurr-Karlsruhe i. B.

Photographische Bedarfsartikel:

Actien-Gesellschaft für Anilin-Fabrikation („Agfa"-Artikel), Berlin SO. 36.
Camera-Grossvertrieb „Union" Hugo Stöckig & Co., Dresden-A.
G. Rüdenberg jr., Hannover.
Romain Talbot, Berlin, Kaiser Wilhelmstr. 46. (Luna-Papier etc.)
Voigtländer & Sohn, Braunschweig. (Cameras.)

Verlangen Sie bitte bei Bedarf meine Liste über

Biologische Glasgeräte

für Aquarien, Mikroskope etc.
Glaskästen, ferner **chemische Apparate** und **Glas-Instrumente** in jeder Ausführung.

Heinrich Besser, Jlmenau i. Thür.

Antilopengehörne ca. 40 verschiedene Arten deutsche und sibirische Rehgehörne, Gemskrikl, Geweihe v. Elch, Renntier u. verschiedenen Hirscharten auch Paarstangen offerieren

Weise & Bitterlich, Ebersbach (Sachsen).

Steinbockgehörne v. 6 Mk.; Gazellengehörne v. 1 Mk. an. 5 Hirschgeweihe sortiert indische, japan. und virgin. 6 und 8-Ender und 2 Gazellengehörne schadelecht für 20 Mark. Schildkrötenpanzer, **Haifischgebisse, Hirsch- u. Rehköpfe.**



1905. **Kosmos.** Heft 9.

Handweiser für Naturfreunde.

Herausgeber: Kosmos, Gesellschaft d. Naturfreunde Stuttgart.

Redaktion: Friedrich Regensberg Stuttgart.

Chemische Umschau.

Eine ganz gewaltige Entwicklung hat die Chemie oder Wissenschaft von der stofflichen Verschiedenheit der Körper im letzten Jahrhundert durchgemacht, deren Schwerpunkt — wie mit wohlberechtigtem Stolze gesagt werden darf — zuletzt auf Deutschland gefallen ist. Während sich die reine Chemie ausschließlich mit der Erforschung der Elemente und ihrer Verbindungen befaßt, lehrt die angewandte Chemie uns die bei andern Disziplinen in Betracht kommenden chemischen Verhältnisse kennen. Bei sehr vielen Wissenschaften muß ferner die Chemie als Hilfswissenschaft hinzugezogen werden, und fast alle haben ihr einen großen Teil ihrer Erfolge zu danken, wie auch die Technik durch die technische Chemie eine ganz neue Gestalt gewonnen hat.

Es ist klar, daß unter solchen Umständen die Chemie auch *für das praktische Leben* jedes Einzelnen wie für das der Gesamtheit von höchster Bedeutung und daß es daher dringend zu wünschen ist, ihre Lehren und die Ergebnisse der Forschung mehr als bisher weiteren Kreisen zugänglich zu machen. Wie nötig solche Kenntnisse namentlich für die Frauen und Mütter sind, wenn sie ihrer hohen Aufgabe gerecht werden wollen, hebt der New Yorker Arzt N. *Oppenheimer* in seinem von Berta Gaßner übersetzten Buche „*Die Entwicklung des Kindes*" (Leipzig, E. Wunderlich) in so treffenden Worten hervor, daß sie hier wiedergegeben werden sollen. „Der kleine Körper des Kindes — sagt er —, der so durchaus ihrer Gewalt und Obhut überantwortet ist, muß genährt und aufgezogen werden, muß die physischen Stoffe erhalten, mit denen er arbeitet, um Knochen, Muskeln und Nervengewebe anzusetzen. Diese Stoffe sollten derartig zubereitet sein, daß sie den größten Betrag von Stärkeumsatz für den Mindestbetrag von Energie geben können, die verbraucht wird, um sie zum Nutzen des Organismus umzuwandeln. So gelangt die Nahrungsfrage zur größten Wichtigkeit. Die Mutter sollte von Grund aus die Beschaffenheit der gewöhnlichen Gegenstände der Kost, ihre chemische Bedeutung und den Unterschied zwischen ihnen kennen und wissen, welche Bestandteile von Stärke jeder zu geben fähig ist. Ebenso genügt es nicht, wenn sie bloß ihre gewöhnlichen Zubereitungsarten weiß, sondern sie muß auch die Gründe für diese verschiedenen Arten, ihren verhältnismäßigen Wert und die Wirkung einer jeder einzelnen auf die allgemeine Organisation kennen. Eine solche Kenntnis der praktischen Chemie sich anzueignen, ist gewiß nicht schwer, sondern kann besonders in den höheren Klassen leicht in der Zeit erlangt werden, die sonst auf die gewöhnliche Schularbeit verwandt wird; zugleich bietet dieses Studium der Chemie alle die Vorteile geistiger Übung, welche die Mädchen jetzt genießen".

Im Nachstehenden soll nun nicht weiter von der Chemie der Nahrungsmittel die Rede sein, sondern einiges von dem berichtet werden, was uns die Chemiker über die uns unsichtbar und allgegenwärtig umgebende *atmosphärische Luft* zu berichten wissen, die für uns mindestens ebenso nötig ist wie die Nahrung. Wir können ja viel länger hungern und dursten als die Luft entbehren, die deshalb als die erste und notwendigste Daseinsbedingung für alle Lebewesen auf unserer Erde bezeichnet werden darf. Deshalb rechneten sie die Alten neben Wasser, Feuer und Erde zu den vier Elementen, die sich im volkstümlichen Sprachgebrauch bis auf die Gegenwart erhalten haben, obwohl wir seit den Arbeiten von Priestley und Scheele am Ende des 18. Jahrhunderts, deren richtige Deutung dann Lavoisier gab, wissen, daß die Luft gar kein Element, sondern ein aus verschiedenen Stoffen zusammengesetzter Körper, ein Gasgemenge darstellt. Elemente aber sind nach der modernen Auffassung *einfache Körper*, die weiter zu zersetzen bisher noch nicht gelungen ist; wir kennen von ihnen gegenwärtig gegen 80, von denen indes nur etwa 14 allgemein ver-



breitet sind. Zu den letzteren gehört der Stickstoff, der mit Sauerstoff den Hauptbestandteil der Atmosphäre ausmacht.

Es hat recht lange gedauert, bis man über die Luft, die doch alle Räume so erfüllt, daß es in der Natur keinen wirklichen leeren Raum gibt, so weit ins Klare gekommen ist, daß der um die Radiumforschung hochverdiente englische Chemiker Ramsay bei einem Vortrag in der Berliner Urania vor vier Jahren versichern konnte, daß fortan in der Atmosphäre nichts mehr zu entdecken sei. Noch bis vor gar nicht langer Zeit wurde allgemein angenommen, daß die trockene Luft ein konstant zusammengesetztes Gemenge von Stickstoff, Sauerstoff und etwas Kohlensäure neben Spuren von Ammoniak und Ammoniaksalzen sei. Die Chemiker wußten freilich, daß das nicht ganz genau stimmte, denn wenn man von 100 Teilen des atmosphärischen Gasgemenges alle durch ihre Analyse ermittelten Gewichtsteile zusammenzählte, so blieb immer noch ein allerdings nur winziger Rest übrig, der an 100 fehlte. Dieser Rest ist nun inzwischen ebenfalls ermittelt und damit zugleich eine der bemerkenswertesten experimentellen und wissenschaftlichen Leistungen der modernen Chemie vollbracht worden. Der „neue Meyer"*), in dem man alle Fortschritte der Wissenschaft übersichtlich verzeichnet findet, gibt in seinem II. Bande unter dem Stichworte „Atmosphäre" folgende Angaben über die chemische Beschaffenheit der uns umgebenden Dunsthülle: „Bis 1894 wußte man nur, daß die Luft aus Sauerstoff, Stickstoff und Kohlensäure bestehe, und erst 1895 fanden Rayleigh und Ramsay einen neuen Bestandteil: Argon; später entdeckte Ramsay noch das Helium, Krypton, Neon und Metargon. Letztere vier Stoffe sind aber nur in verschwindend kleinen Mengen vorhanden, so daß man sie vernachlässigen kann. Trockne Luft der Atmosphäre besteht aus

	Stickstoff	Sauerstoff	Argon	Kohlensäure
Volumprozente	78,04	20,99	0,94	0,03
Gewichtsprozente	75,46	23,19	1,30	0,05.

*) „Meyers Großes Konversations-Lexikon", sechste gänzlich neubearbeitete und vermehrte Auflage. (Leipzig und Wien, Bibliographisches Institut.) Von dieser neuen Auflage liegen jetzt 10 Bände (von A bis Kimono) vor, von denen jeder einzelne bekundet, mit welcher Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit hier alles aufgeboten ward, um dies „Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens" immer vollkommener und zweckmäßiger zu gestalten. Den Kosmos-Mitgliedern empfehlen wir es namentlich wegen der Gediegenheit aller naturwissenschaftlichen und technischen Artikel, deren Illustrationen in den farbigen Tafeln geradezu vollendete Kunstblätter darstellen.

Der Gehalt der Luft an Sauerstoff ist überall auf der Erdoberfläche und mindestens bis 6 km Höhe der gleiche; so fand man zu Tromsö 20,92 Proz., Dresden 20,90, Bonn 20,92, Cleveland (Nordamerika) 20,93, Pará (Südamerika) 20,89 Proz.; die extremsten Werte (auch Waldluft eingeschlossen) sind 21 und 20,86 Proz. für die Luft im Freien, während in Gebäuden der Gehalt bis etwa auf 20,65 Proz. sinken kann. Der Kohlensäuregehalt beträgt nur 0,03 Proz. im Mittel oder 30 Lit. in 100 cbm Luft; für Paris wurde gefunden ein Maximum im Dezember mit 30,4 L., Minimum im Juli mit 29,2 L., im Freien 28,4 L., in der Stadt 31 L. Die Luft über der Ostsee hat einen Gehalt von 29,2 L. (Extreme 34 und 32), am Kap Horn 25,6 L., auf dem Atlantischen Ozean 26,8 L. Der Gehalt an Kohlensäure ist bei Nacht etwas größer als am Tage, auf der Nordhalbkugel (28,2) größer als auf der Südhalbkugel (26,6), bei niedriger Temperatur größer als bei höherer, unten größer als in der Höhe (Pic du Midi in 2880 m 27,8 L., unten in 600 m 28,2 L.). Der Luft ist auch Ammoniak beigemischt, z. B. im Park von Montsouris bei Paris 2 mg in 100 cbm, fast ohne Unterschied der Jahreszeit, und auf dem Pic du Midi 1,35 mg. In Montsouris schwankte der Ammoniakgehalt des Regens 1881—90 zwischen 2,70 und 1,32 mg auf ein Liter Wasser; der Unterschied zwischen Stadt und Land ist hierbei sehr groß, denn Smith fand für den Regen in England in der Stadt 5,14 mg, auf dem Lande 0,97 mg. Das Ozon ist ungefähr in gleicher Menge wie Ammoniak in der Atmosphäre vorhanden. An Verunreinigungen enthält die Atmosphäre schweflige Säure, Schwefelsäure und salpetrige Säure (Industriegegenden), Wasserstoff (0,02 Volumprozente), Schwefelwasserstoff, Kohlenwasserstoffe, Wasserstoffsuperoxyd usw.; ein Teil dieser Gase stammt aus Fäulnisprozessen im Tier- und Pflanzenreich, aus der Atmung der organischen Welt, Verbrennungsprozessen usw."

Der Hauptsache nach ist die Luft, wie wir sahen, ein Gemisch aus den beiden Elementen Stickstoff und Sauerstoff, wobei der letztere — dem Raum nach — etwa den fünften Teil ausmacht. Der Sauerstoff (lat. Oxygenium; chemisches Zeichen O) ist aber nicht nur das am meisten verbreitete unter den chemischen Elementen, sondern auch unbedingt notwendig für das Bestehen lebender Wesen, der Tiere wie der Pflanzen, weshalb er früher auch Lebensluft genannt wurde. Er ist ein farb- und geruchloses



Gas, etwa ein Zehntel schwerer als atmosphärische Luft und läßt sich bei starkem Druck und Kälte zu einer Flüssigkeit verdichten, die bei 181° siedet. Im Laboratorium gewinnt man den Sauerstoff leicht, indem man Kaliumchlorat unter Zusatz von etwas Braunstein erhitzt, worauf er in großen Mengen entweicht. Sauerstoffgas ist daran erkennbar, daß jede Verbrennung in ihm mit ungewöhnlicher Lebhaftigkeit und intensiver Lichtentwicklung vor sich geht. Der Sauerstoff verbindet sich mit den meisten Elementen direkt, teilweise bereits bei gewöhnlicher Temperatur (Anlaufen und Rosten der Metalle), zum Teil erst bei einer gewissen Wärme. Die hierbei entstehenden Verbindungen heißen Oxyde, der Prozeß selbst Oxydation.

Um einen solchen chemischen Prozeß handelt es sich nun auch beim Atmen. In jeder Stunde verarbeitet unsere Lunge den Sauerstoff von 85 Litern Luft (etwa 17 Liter). Der Sauerstoff aus der bei jedem Atemzuge in den Körper gelangenden Luft wird von dem die Lungen durchströmenden Blute aufgenommen und durch die Adern in alle Gewebe des Körpers getragen, wo er Oxydationswirkungen ausübt. Wo er nämlich mit den aufgelösten Nahrungsstoffen zusammentritt, verbrennt er sie, d. h. der mit den Nahrungsmitteln in unsern Organismus eingeführte Kohlenstoff verbindet sich mit Sauerstoff und es entsteht Kohlensäure, ebenso wie in einem mit Holz oder Kohlen geheizten Ofen die Verbrennung nur stattfindet, wenn die Luft zu ihnen Zutritt hat. Die allen lebenden Wesen eigene Wärme wird durch die Übertragung des Sauerstoffs an Körperbestandteile ergänzt. Außerdem ersetzen die Nahrungsmittel aber auch noch die abgenutzten Teile des Organismus und sind daher, wenn man den Körper mit einer Dampfmaschine vergleicht, wie es häufig geschieht, nicht nur die Kohle, mit dem sie geheizt, sondern auch das Metall, mit dem sie ausgebessert wird. Nach vollbrachter Arbeit wird die durch den Oxydationsprozeß aus dem Sauerstoff entstandene Kohlensäure nun wiederum den Lungen zugeführt und von diesen ausgeatmet. Der Stickstoff, der sich mit andern Elementen nur schwierig und fast nie direkt verbindet, kann weder das Atmen noch die Verbrennung unterhalten; er macht den Weg durch den Organismus nicht mit, sondern kommt aus den Lungen ebenso wieder heraus, wie er in sie eingeatmet wurde. Ihm fällt aber die wichtige Aufgabe zu, den Sauerstoff zu verdünnen; ohne seinen Einfluß würden die Umsetzungen im Körper so energisch werden, daß eine wirkliche Verbrennung stattfände.

Neben dem seit ungezählten Jahrtausenden fortgesetzten Konsum der in der Luft atmenden Menschen und Tiere von Sauerstoff, den sie in Kohlensäure umgewandelt wieder von sich geben, werden nun auch im Haushalt und in der Neuzeit namentlich in Fabriken so ungeheure Mengen Sauerstoff verbraucht, daß der in der atmosphärischen Luft enthaltene Vorrat davon längst bedenklich vermindert worden sein müßte. Trotzdem ist die Luft aber nicht etwa kohlensäurereicher geworden, sondern zeigt noch immer die gleiche Zusammensetzung wie früher. Dies ist eine Folge davon, daß die Pflanzenwelt immerwährend aus der Kohlensäure soviel Sauerstoff neu erzeugt, als zum Ersatz des von Menschen und Tieren verbrauchten erforderlich ist. Alle grünen Pflanzen saugen nämlich gierig Kohlensäure ein, weil sie mit dem gleichzeitig aufgenommenen Wasser die Hauptmenge ihrer Produkte erzeugen muß. Blicken wir in das wunderbare kleine Laboratorium, das jede Pflanze darstellt, so sehen wir, daß bei ihrem Ernährungsvorgange die Kohlensäure der Luft in den grünen Zellen in Hydrat verwandelt und als solches von den Lichtstrahlen unter Abspaltung von Sauerstoff zersetzt wird. Der nachher wieder ausgeschiedene Sauerstoff wird durch diesen Prozeß der uns umgebenden Lufthülle in solchen Mengen stetig zurückgegeben, daß jener enorme Verbrauch sich wieder ausgleicht.

Die **Kohlensäure**, die wir ausatmen und die in der Natur massenhaft aus Vulkanen, Erdspalten und Quellen ausströmt, wie sie auch bei allen Gärungsprozessen entsteht (der Schaum im Bier und Champagner), führt ihren Namen übrigens völlig mit Unrecht. Er ist ein Überrest früherer, längst als unrichtig erkannter Anschauungen und sollte deshalb durch die richtige chemische Benennung: Kohlendioxyd (CO_2) ersetzt werden. Wenn der an Bedeutung und Verbreitung den Elementen Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff sich anreihende Kohlenstoff (Carboneum, Zeichen C), aus dem ja alles Brennmaterial besteht, verbrannt wird, d. h. wenn Kohle und Sauerstoff sich chemisch verbinden, so geben 3 Gewichtsteile Kohlenstoff, indem sie sich mit 8 Teilen Sauerstoff verbinden, 11 Teile Kohlendioxyd. Trifft Kohlensäure mit glühendem Kohlenstoff zusammen, so entsteht aber noch eine andere Verbindung zwischen Kohlenstoff und Sauerstoff: das furchtbar giftige Kohlenoxyd (CO); die Benennung „Kohlendioxyd" zeigt an, daß dieses Gas zweimal soviel Sauerstoff enthält (das griechische Zahlwort δι heißt zwei). Übrigens ist auch das farblose, säuerlich schmeckende



und riechende Kohlendioxyd nicht atembar, weil kein freier Sauerstoff darin ist, und führt daher einen schnellen Erstickungstod herbei; bringt man ein Licht in einen damit gefüllten Raum, so erlischt es sofort, und in Gärkellern, Brunnenschächten, Senkgruben usw., in denen sich die sogen. Kohlensäure angesammelt hat, verfallen die Menschen dem sofortigen Erstickungstode. In der bekannten Hundsgrotte bei Neapel, am Rande des ausgetrockneten Kratersees von Agnano, tritt reines Kohlendioxyd zu tage und lagert in einer 0,5 m hohen Schicht fortwährend über dem Boden der Höhle. Diese kann daher von Menschen ungefährdet betreten werden, während ein hineingebrachter Hund betäubt wird, so daß er bei längerem Verweilen ersticken müßte. Solche Stellen findet man namentlich dort, wo Vulkane waren oder noch sind; wenn das Gas, bevor es der Erde entströmt, mit unterirdischen Wasserläufen zusammentrifft, so werden diese damit gesättigt und treten als kohlensaure Wässer (Säuerlinge) zu tage. Das ausströmende Gas kann abgefangen und mittels starker Pumpen in stählerne Flaschen gefüllt werden. Bei 0° läßt sich die Kohlensäure unter einem Druck von 36 Atmosphären zu einer farblosen Flüssigkeit verdichten, die gleichfalls in Stahlflaschen aufbewahrt und in den Handel gebracht wird. Diese flüssige Kohlensäure gerät, wenn man sie frei ausströmen läßt, ins Sieden und verbraucht dabei soviel Wärme, daß der nicht verdunstende Teil zu einer festen, weißen, schneeigen Masse erstarrt. In der Technik und Industrie findet flüssige Kohlensäure zu zahlreichen Zwecken eine immer steigende Anwendung, ebenso der aus der Luft gewonnene Sauerstoff.

Wie Sauerstoff und Kohlensäure läßt sich auch der Stickstoff (Nitrogenium; Zeichen N) aus der atmosphärischen Luft, deren Hauptbestandteil er ja mit fast 75½ Gewichtsprozent bildet, herstellen. Seine Aufgabe im Naturhaushalt besteht darin, an dem Aufbau der wichtigsten Nahrung aller Lebewesen, des Eiweißes, mitzuhelfen. Er macht einen ganz unentbehrlichen Bestandteil aller pflanzlichen und tierischen Organismen aus und dient ferner zur Bildung des Protoplasmas und des Blutes wie zahlreicher Alkaloide usw. Weder Pflanzen noch Tiere vermögen aber den in der Luft enthaltenen Stickstoff direkt zu verarbeiten, wie sie das beim Sauerstoff können; einzig und allein gewisse Bakterien sind imstande, den atmosphärischen Stickstoff unmittelbar zu assimilieren und in verwertbarer Form dem Ackerboden zuzuführen. Da jedoch diese Zufuhr nicht genügt, um die ungeheuren Stickstoffquantitäten zu ersetzen, die bei jeder Ernte dem Ackerboden entzogen und durch die bloße animalische Düngung nicht vollständig ersetzt werden, so muß der Landwirt mit mineralischen, stickstoffhaltigen Düngemitteln, wie Chilisalpeter, schwefelsaures Ammoniak usw., nachhelfen. Bei der hohen Bedeutung dieser Stoffe war es daher ein großer Erfolg der Technik, als es gelang, auch den atmosphärischen Stickstoff in eine zu Düngemitteln verwendbare Form überzuführen. Wie jüngst in der „Köln. Ztg." berichtet wurde, dürfte sich die Gewinnung des Stickstoffes aus der Luft und die Herstellung künstlichen Düngestoffes daraus voraussichtlich bald erfolgreicher gestalten, als dies nach den bisherigen Verfahren der Fall war. „In Norwegen ist eine Fabrik im Entstehen, die das von dem bekannten Physiker Professor Birkeland erfundene Verfahren benutzen wird, auch stehen die Ingenieure Tharaldsen und Thoresen in Christiania im Begriff, ein Patent auf ein Verfahren zu nehmen, auf das man große Hoffnungen setzt. Schon längst hat die Gewinnung des Stickstoffes der Luft die Männer der Wissenschaft beschäftigt; z. B. fanden, um nicht noch ältere Beispiele zu erwähnen, vor etwa 60 Jahren mehrere englische Naturforscher, daß durch Leitung von Stickstoff über Kohlen und Alkalien Cyan und Ammoniak gebildet wird. Andere Forscher suchten diesen Prozeß technisch auszunutzen, indem sie behufs Darstellung von Cyan und Ammoniak Stickstoff unter sehr hoher Temperatur über Mischungen von Baryt und Kohlen leiteten, aber diese Versuche scheiterten an der Unmöglichkeit, Apparate herzustellen, die der hohen Hitze widerstehen konnten. Erst mit Hilfe der Elektrizität war sowohl die Verbrennung des Stickstoffes zu Salpetersäure wie die Bindung des Stickstoffes in Form von Cyan und Derivaten daraus praktisch ausführbar. Mit diesen Methoden haben Dr. A. Frank in Charlottenburg und Professor Wagner in Darmstadt, sowie Dr. Gerlach in Posen in den letzten Jahren Versuche angestellt, und Dr. Frank trieb die Versuche und Darstellung in Verbindung mit der Firma Siemens u. Halske in größerem Maßstabe. Überhaupt erregte das Streben, den Stickstoff der Luft für die Landwirtschaft nutzbar zu machen, überall in der Welt Interesse, als Sir William Crookes 1898 in einem Vortrage vor der British Association erklärte, wenn man nicht innerhalb 30 Jahren künstliche Mittel finde, um den Boden mit genügenden Düngestoffen zu versehen, so würde die Weizenproduktion nicht für die Bevölkerung der Erde hinreichen und es müßte



Hungersnot eintreten, um so mehr, als das Anhäufen großer Menschenmassen auf kleine Gebiete es schwer mache, das richtige Verhältnis zwischen der Produktion der Erde und ihrer Zufuhr von Stickstoffverbindungen aufrechtzuerhalten. Die erste Fabrik zur Ausnutzung der Ergebnisse der Forschung auf diesem Gebiete wurde von den amerikanischen Ingenieuren Charles S. Bradley und D. R. Lovejoy errichtet, und es glückte ihnen auch, Salpetersäure in genügender Menge und mit mäßigen Unkosten für den Handel darzustellen. Diese Fabrik ist seit 1899 im Betrieb und wird jetzt erweitert. Eine Schwierigkeit der bisherigen Methode bestand darin, daß man keine Apparate von hinreichend großer Anzahl Pferdekräften herstellen konnte. In der eben erwähnten amerikanischen Fabrik benutzt man Apparate von 50 Pferdekräften, und zu ihrer ganzen Anlage werden 800 Apparate gebraucht. Die Norweger Tharaldsen und Thoresen glauben der Schwierigkeiten Herr zu sein, indem deren Apparate je 3000 bis 4000 Pferdekräfte aufnehmen können. Sie wollen nun einen größeren Versuchsbetrieb beginnen."

Ameisenliebe.

Von R. H. Francé.*

(Mit 6 Abbildungen.)

Eine merkwürdige Erscheinung im Pflanzenleben ist die sog. Ameisenliebe oder Myrmekophilie, wie sie wissenschaftlich heißt, die nur deswegen nicht die Liebhaberei zahlloser Naturfreunde bildet, weil sie bis jetzt in der breiten Öffentlichkeit gar nicht bekannt ist, wie denn überhaupt durch eine sonderbare Verkettung der Umstände gerade die am wenigsten anziehenden Teile der Botanik, wie die langweiligen Namensfragen und die trockene Notwendigkeit der Formenbeschreibungen in der Schule einmal jedermanns Kopf belasten, während die anziehendsten und lieblichsten Erscheinungen des Naturlebens, besonders die unerschöpflich interessanten Beziehungen zwischen Pflanzen und Tieren, gewissermaßen verheimlicht werden. Um so mehr muß ich es also für meine Pflicht halten, gerade sie aufzudecken und mit liebevollem Behagen zu schildern.

Da wären denn vor allem die Ameisenpflanzen, wie sie sich bei uns ziemlich häufig finden. Sie fallen freilich nur dem auf, der so viel Lust und Liebe für die Natur übrig hat, daß er einige Stunden des Suchens und emsiger Betrachtung nicht scheut.

Man hält die krabbelnde und summende Kleinwelt des Waldes meist nur für eine zufällige und gerade nicht immer angenehme, jedenfalls aber für eine überflüssige Zugabe zum Idyll des Naturfriedens und spricht damit unbedacht einer Reihe von Wesen die Existenzberechtigung ab, die, vom Standpunkt des Waldes aus betrachtet, auf Erden viel nützlicher sind, als ihr müßiger Störenfried und Peiniger, der solche Betrachtungen anstellt. Wer das nicht glaubt, nehme sich einmal die Mühe, nur eine dieser buntgemischten Völkerschaften in ihrem Leben und Treiben zu beobachten, und er wird alsbald eines besseren belehrt werden. Sehen wir doch einmal zu, was die Ameisen mit ihrem, den ganzen Tag hindurch währenden, geschäftigen Umherrennen bezwecken und erreichen. Da zieht eine ihres Weges mitten durch die blumige Wiese. Von Halm zu Halm klettert sie flink und rastlos stengelauf und betastet die Blütenschöpfchen; gibt es da nichts, dann läuft sie hinunter zu den Blättern und kriecht in das Gewirr der Krümelchen, fortwährend mit ihren Fühlerchen trillernd und tastend. Wo eine Lücke ist, muß sie hinein, nichts schreckt sie ab, nichts ist ihr zu hoch, zu glatt, zu weit, zu finster oder zu rauh. Und es vergeht kein Viertelstündchen und ihre Emsigkeit wird belohnt. Hier finden ein paar ein totes Käferchen und bemühen sich, es dem Neste näher zu schaffen, damit es zerlegt, abgeschabt und bis auf das letzte Fäserchen brauchbarer Substanz verwertet werde; dort dringt eine Schar kühn in die gähnende Wölbung eines Grillenloches ein, und alsbald entspinnt sich ein heftiger Kampf. Mit erschrockenen schwarzen Äuglein schießt die Grille heraus, wie Gulliver überfallen von einer Schar wütender, winziger Feinde, die sich an die Beine festhaken. Hier muß sich ein Regenwurm mühsam seines Lebens wehren; einem Laufkäfer, der eitel schillernd im prächtigen Panzer, gemütlich an

*) Wir entnehmen diesen außerordentlich interessanten Abschnitt einer der neuesten Lieferungen von Francés großem Werke „Das Leben der Pflanze", von dem Band I der I. Abteilung, enth. Das Pflanzenleben Deutschlands 2c., noch vor Weihnachten vollständig wird. (Verlag des Kosmos) vgl. S. 287 dieses Heftes.

einer erbeuteten Raupe nagt, wird das Mahl streitig gemacht, und verwirrt schießt er davon, denn die wütenden Bisse bedrohen ihn an Leib und Leben. Unmittelbar daneben, am Feldmohn, ist es wie friedliches Hirtenleben. In langer Reihe sitzen an dem Stengel geduldig und still schwarze Blattläuse, jede mit zwei winzigen Goldtropfen an den beiden Stielchen, die ihr

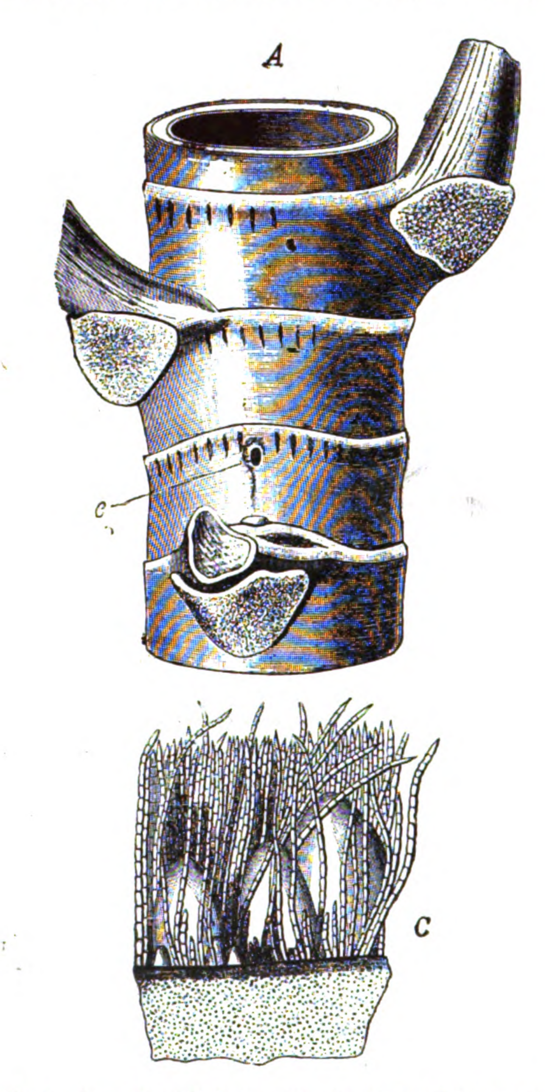


Abb. 1. A = Zweigstück einer Ameisenpflanze (Cecropia adenops). e = Das durchbohrte Grübchen, durch welches die Ameisen ihre Wohnung beziehen. C = Ein Stück des Blattstielpolsters mit dem „Ameisengemüse". (Nach Wiesner.)

Steiß so unternehmend emporstreckt. Und die vorher so wilden Ameisen sitzen nun fromm wie die Schafe bei ihnen und lecken, ordentlich wie mit freundlicher Miene, den Honigtau von den Läusen herunter. Dort wieder wird ein weggeworfener Speisenrest zerfasert und auf dem Wege durch den Magen dem Lebenskreislauf angegliedert. Dicht an dem Ameisenneste steht ein Baum; stets ist seine vielrissige Rinde von Tausenden der fleißigen Arbeiter belebt, die ihn rastlos säubern und jedes eßbare Körnchen — und was ist für eine Ameise nicht eßbar! — weglecken. An solchen Bäumen kann sich kein Insekt, kein Käfer, keine Milbe halten; jede Raupe, die sie auf den Blättern antreffen, ist des Todes. Sogar eine einzige Ameise wagt den Angriff, tollkühn wie ein Japaner, in deren Wesen ohnedies manches an die Ameisen erinnert. Bald kommt Sukkurs, einige ergreifen den Gegner beim Kopfe, andere hängen sich an die Leibesringe und zwacken mit ihren starken Kiefern so lange, bis auch die größte Raupe matt wird und unter unzähligen Bissen verendet.

Und da geht uns denn mit Staunen die ungeheure Bedeutung auf, die diese unscheinbaren Wesen für einen Wald oder eine Wiese, für jede Pflanze haben, denen sich ihre Aufmerksamkeit zuwendet. Sie sind eine richtige Flurwache und Waldpolizei, unter deren Schutz die Pflanzenwelt steht. Schon lange, bevor dies die Gelehrten wußten, hatte es das scharfäugige Volk entdeckt und sich zunutze gemacht. Der Ethnograph André erzählt, daß die Einwohner der chinesischen Provinz Kanton sich die Ameisen bei der Orangenkultur dienstbar machen. Sie versehen die Bäume mit Nestern baumbewohnender Ameisen und erleichtern der kleinen Schutzmannschaft das Begehen des Reviers, indem sie mit Bambusstäben Brücken von Baum zu Baum schlagen. Zum Dank dafür widmen sich die Ameisen eifrig der Vertilgung des Ungeziefers. Auch von Italien (der Provinz Mantua) erzählt man sich ähnliches. Alte Eichenstöcke, in deren Fuß sich Ameisen eingenistet haben, werden an dem Stamm junger Obstbäume angebracht und schützen diese dann jahrelang vor Raupenfraß. Und man kann an der Wahrheit solcher Behauptungen nur noch wenig Zweifel haben, wenn man sie von anerkannten Ameisenforschern bestätigen hört. Da wäre z. B. Forel, einer der besten Kenner dieser Tierchen, der in seinem Werke über die Ameisen der Schweiz z. B. folgendes sagt: „Nichts ist so amüsant, als einen Sack voll mit gewöhnlichen Wiesenameisen (Formica pratensis) auf eine gemähte Wiese auszuschütten, und zu beobachten, wie nun die Ameisen die ganze Gegend in Besitz nehmen. Alle Grillen müssen flüchten und ihre Löcher verlassen; die Heupferde, Stirnzirpen und Erdflöhe fliehen hüpfend nach allen Seiten hin, die Spinnen, die Staphylinen und Laufkäfer lassen ihre Beute im Stich, um nicht selbst überwältigt zu werden." Forel hält es nicht für

übertrieben, wenn man die Zahl der Insekten und sonstigen Tiere (Käfer, Wanzen, Spinnen, Larven, Raupen, Engerlinge und Würmer), die von den Ameisen eines großen, mehrere hunderttausend Einwohner zählenden Nestes getötet werden, für den Tag auf 100000 schätzt!

Man überlege nun, was die Millionen von Ameisen im Interesse unserer Flora ausrichten. Wahrscheinlich wären ohne sie in unserem Klima, und wie viel mehr erst in den Tropen, Bäume, Sträucher und Kräuter jahraus, jahrein von dem Ungeziefer kahl gefressen. Da wird man es nicht verwunderlich finden, daß die Pflanzen großes Interesse daran haben, sich die so hochmächtige Freundschaft der kleinen Sechsfüßler zu sichern oder korrekt gesprochen, daß in allen insektenreichen Ländern vorzugsweise solche Pflanzen sich im Laufe der Jahrtausende erhalten haben, die den Ameisen irgend etwas zu bieten hatten, also von ihnen aus egoistischem Interesse gegen fremde Plünderer beschützt wurden.

Sehen wir uns zuerst in der Heimat um und blicken wir auf ferne Länder erst dann, wenn es zum Verständnis der ganzen Erscheinung notwendig ist.

Es gibt bei uns zahlreiche Ameisenpflanzen, als da sind: Farnkräuter, viele Sträucher, wie Weißdorn (Crataegus), Schlehe (Prunus), Hollunder (Sambucus), Schneeball (Viburnum), Liguster, Syringen, Bäume, wie die Zitterpappel oder die Pflaume, Kräuter, wie die Bergkornblumen und andere Körbchenblütler. Sie alle haben die Ameisen durch Honig — das Universallockmittel im Insektenreich — an sich gefesselt, im einzelnen freilich auf sehr mannigfache Weise.

So scheidet z. B. der malerische Schmuck der heimischen Bergwälder, der Adlerfarn (Pteridium aquilinum) reichlich zwei Süßstoffe, Glukose und Saccharose, durch seine Drüsen aus, die sich auf dem Grunde der Blatthauptnerven finden. Aber das dauert nur kurze Zeit, nämlich so lange an, als die Wedelchen noch jung sind. Um diese Zeit werden sie reichlich von Schutzameisen besucht, die alle fremden Wespen, Falterraupen und Fliegenmaden, die sich am köstlich zartsaftigen Laube gütlich tun wollen, fernhalten. Es ist nun sehr bemerkenswert, daß sich an den Stengeln dieser Wedel oft aufwärts gerichtete, rote oder rotbraune Haarreihen finden, die gewissermaßen den Weg markieren, der zur Nektarschenkstelle führt. Man nennt so etwas ein Saftmal und glaubte, sich schon bei den Blumen, wo es dergleichen auch gibt, davon überzeugen zu können, daß es wirklich zum Wegweiser für heranmarschierende Insekten diene. Es klingt zwar etwas abenteuerlich, wenn man es zum erstenmal hört, aber immerhin deutet manches zugunsten einer solchen Auslegung. Erstens ist nichts anderes als Zweck und Aufgabe dieser Haare ersichtlich — Unnützes kann sich aber auf die Dauer nicht erhalten, das muß jeder zugeben, ob er nun darwinistisch oder teleologisch denkt. Zweitens folgen sowohl die Ameisen bei dem Adlerfarn, als die befruchtenden Insekten bei den Blumen genau dem Wegweiser,

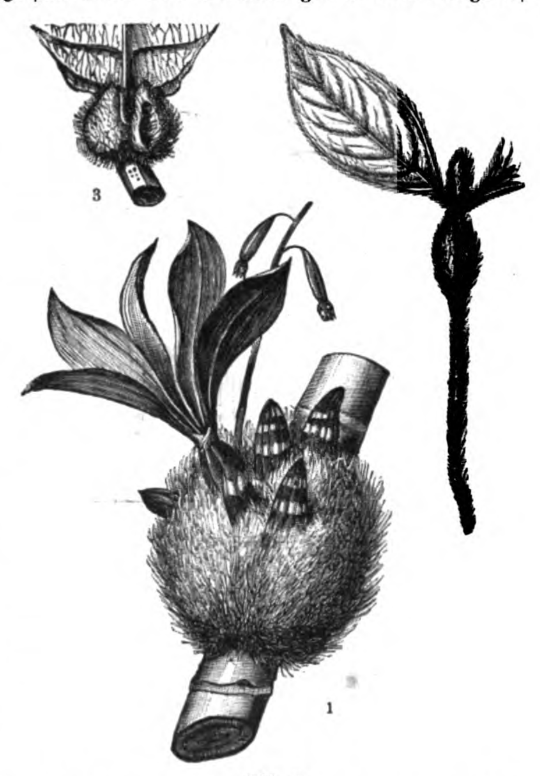


Abb. 2.
Ameisenpflanzen, welche den Ameisen in Höhlungen Wohnung geben. Fig. 1. Grammatophyllum speciosum. Fig. 2—3. Duroia hirsuta und saccifera.

und drittens verschwinden die Haare am alten Wedel, dessen Honigbrünnchen versiegt sind. Die Behauptung schwebt also keineswegs in der Luft, sondern läßt sich durch gute Gründe aufrecht erhalten.

Man nennt diese Ameisenwirtstätten mit einem furchtbar gelehrt tuenden Wort: extranuptiale Nektarien, das heißt zu deutsch: Honigdrüsen, die mit der Blumenhochzeit nichts zu tun haben. Und wirklich stehen sie nicht damit in Zusammenhang, finden sie sich doch auch an Gewächsen, die in aller Stille, ohne Schaugepränge, ohne Auftischung von Gastmählern für sechsfüßige Brautführer heiraten, wie z. B. an

den Pappeln (Populus), die die Sorge um die Nachkommenschaft dem Winde überlassen. Die Zitterpappel oder Espe (Populus tremula) hat viele Feinde in der Insektenwelt, namentlich Raupen und gewisse Pappelkäfer (Chrysomela), die stets auf der Lauer sind, um sie kahl zu fressen. Da steht es dem Baum wohl an, besonders seine jungen Blättlein durch Ameisen bewachen zu lassen. Erreicht wird das durch Nektarien an der Basis mancher Blätter. Es sind nur gewisse Sprosse, die geschützt werden: die ersten zwei bis drei Frühlingsblätter an jedem Zweige, und diese Blätter sind merkwürdigerweise durchaus nicht so wackelig und zappelig, wie man es an der Espe sonst wahrnimmt, über der ja beim geringsten Hauche ein ewiges Klingeln und Funkeln ist. Die nektarführenden Blätter sind solid und kurzgestielt; auf sie können sich deshalb die Ameisen getrost wagen ohne befürchten zu müssen, herabgeschüttelt zu werden.

Daß die Zitterpappeln durch die Ameisen ausgiebig geschützt werden, ist nicht eine bloße Kalkulation — es ist Beobachtung. Der unermüdliche Lundström erzählt darüber folgendes: „Als bei Christinenburg in Schweden ein Teil einer Espenallee umgegraben wurde, zerstörte und vertrieb man dort alle angrenzend wohnenden Ameisen. Im betreffenden Jahre waren die Blätter an allen Bäumen in diesem Teil der Allee schon frühzeitig ganz von Insekten zerfressen, während im übrigen Teil die Bäume wohlerhalten blieben; dafür waren sie auch von Ameisen bevölkert."

Die Pfingstrosen (Paeonia officinalis) erfreuen den Naturfreund mit einem der reizendsten Anblicke, schon lange, bevor sich die etwas derbe Bauernmädelschönheit ihrer Blüten entfaltet. Sie haben Nektarien, die allerdings in der Nähe der Blüten (am äußeren Rande der Kelchblätter) angebracht sind, aber trotzdem mit der Befruchtung nichts zu tun haben. Denn schon im Knospenstadium der Blume entquillt ihnen so reichlich süßer Schleim, daß sich oft eine ganze Kruste von Zuckerkristallen ringsum findet. Das können sich die Ameisen unmöglich entgehen lassen, und Delpino sah sie denn auch von früh morgens bis abends spät Wache halten und Feinde abwehren. Inzwischen stärkten sie sich, nach guter alter Landsknechtsitte, reichlich mit erquickendem Tranke. Schimper gibt uns eine recht anschauliche Schilderung darüber, mit welchem Eifer die kleinen Wachtsoldaten ihr Geschäft besorgen. Der duftende Zucker lockt gewöhnlich eine Menge stattlicher Wespen (aus der Gattung Polistes) herbei, mit denen die Ameisen auf den Päonienköpfen ununterbrochen scharmützeln. Nähert sich eine Wespe, so nehmen sie eine drohende Haltung an, richten sich auf und beißen mit einer etwas komischen Berserkerwut um sich. Die viel größeren Wespen geraten dadurch sichtlich in Bestürzung. Die Angst, die sie vor den kleinen, wutentbrannten Ameisen haben — wenigstens macht es auf uns den Eindruck, wenn auch in Wirklichkeit nur von Reflexen und nicht von Gefühlen die Rede sein soll — diese Angst bietet einen überaus komischen Anblick. „Große Fliegen, die ebenfalls zuweilen an der Zuckerspende teilnehmen wollten, zeigten vor den Ameisen noch größere Angst als die Wespen, während eine Hornisse, die die Versuchsstämme einigemal besuchte, zwar meist ebenfalls angegriffen wurde, häufig aber Herrin der Situation blieb", sagt Schimper in seiner lebensvoll plastischen Weise des weiteren. Er beobachtete auch heftige Kämpfe zwischen Ameisen und den grotesken Ohrwürmern (Forficula), die bekanntlich große Freunde von Süßigkeiten sind (daher Pflaumen, Trauben annagen), und sich zwar mit den fürchterlich aussehenden Zangen am Hinterleibe nicht verteidigen können, aber immerhin mit den Kiefern ganz erheblich zwicken.

Das ist in Wirklichkeit der „Naturfrieden", der über den blühenden Fluren waltet; Kampf und Egoismus allenthalben, und Lebensheld und Sieger bleibt immer nur der Tüchtigere, sei es durch die Kraft, sei es durch die Intelligenz, die sich in zweckmäßigen Einrichtungen ausspricht. Eine Mahnung für Leben und Politik, die man von der Wiese nach Hause tragen kann.

Um nicht in Wiederholungen zu verfallen, kann ich mich über die übrigen mitteleuropäischen Ameisenpflanzen kurz fassen. Durch extranuptiale Nektarien erwerben sich eine „Schutzwache" fast alle Mitglieder der vielgestaltigen Gattung Prunus, also Schlehe, Vogelkirsche, Pflaume, Mandel, Aprikose und Pfirsich, ebenso der Crataegus (oxyacantha) der Hecken, der Hollunder (Sambucus nigra, racemosa und ebulus); diese Nektarien finden sich bei dem Schneeball (Viburnum) aber nur bei einer Untergattung (Opulus), wo sie manchmal lebhaft rot und mit ebensolchen Saftmalen versehen sind, wie wir es von dem Adlerfarn erfuhren. Der Hollunder mag uns deshalb mehr interessieren, weil man wahrzunehmen glaubte, daß die Nektardrüsen reichlicher das leckere Naß liefern, wenn sie von Ameisen besucht werden, als wenn sie unbenützt stehen.

Besonders eifrig von den Ameisen bewacht



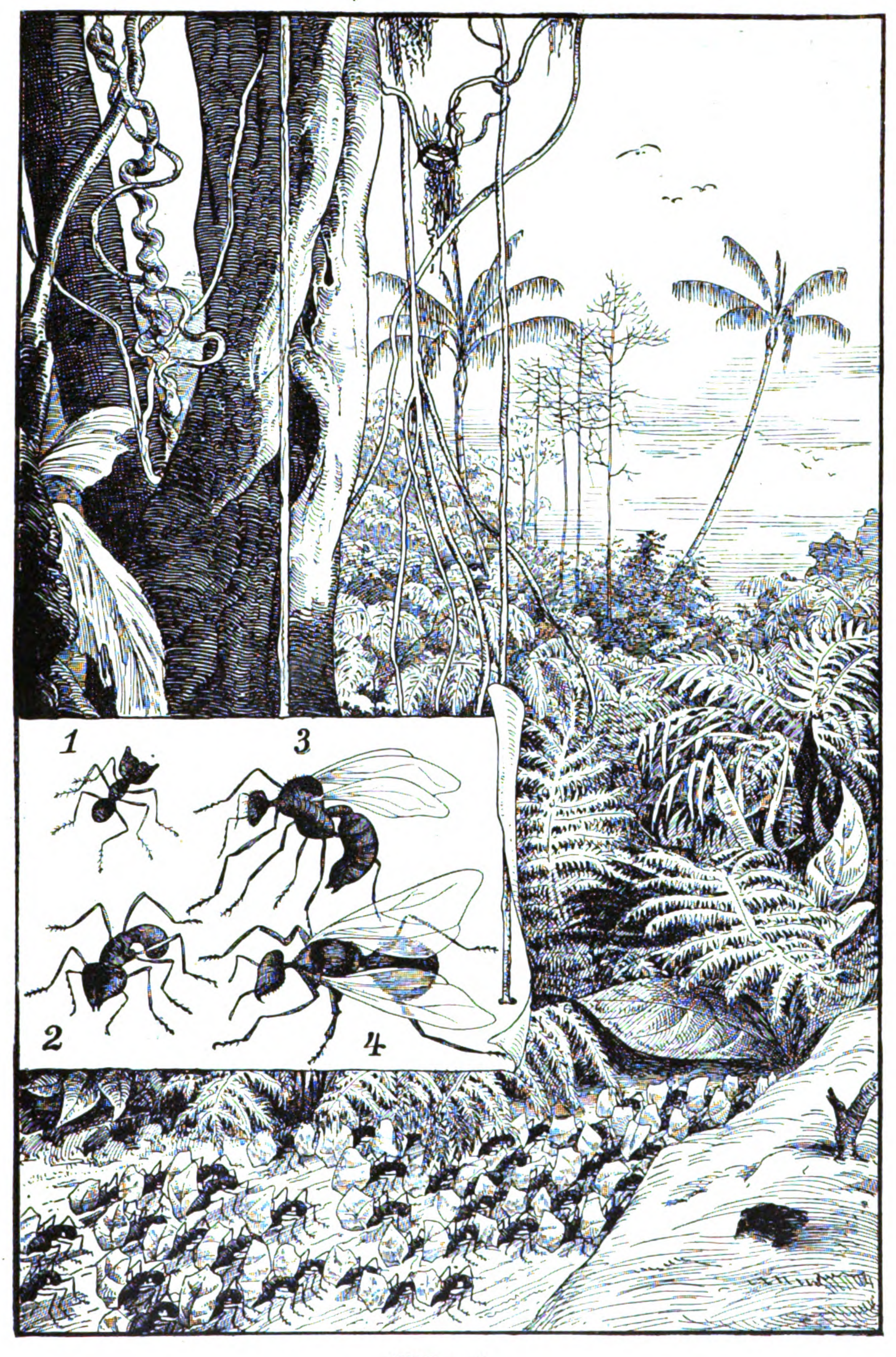


Abbildung 3.

Zug von Sonnenschirmameisen (Atta), die die abgeschnittenen Blätter in das Nest zur Bereitung der Pilzgärten tragen.

1 = Kleiner Arbeiter. 2 = Großer Krieger. 3 = Geflügeltes Männchen. 4 = Weibchen.

werden zahlreiche Körbchenblütler der trockenen Triften, besonders aus den Gattungen Serratula, Jurinea, Centaurea, Helianthus. Ritter v. Wettstein, ein ausgezeichneter österreichischer Pflanzenforscher, hat sich der Mühe unterzogen, das Leben dieser Pflanzen in Bezug auf den Schutz, den sie durch Ameisen genießen, eingehend zu erforschen.

Nach ihm spielt sich ein Tag im Leben eines solchen Gewächses, z. B. der an sonnigen Standorten nicht seltenen Jurinea mollis folgendermaßen ab. Schon in der Morgenkühle ziehen durch das tauschimmernde Gras einzelne der braunen Arbeiter der Camponotus-Ameise und erkletterten die halbwüchsigen, noch lange geschlossenen Blütenköpfchen der Jurineen. Dort hocken sie regungslos und warten still, bis die Buschschenke für sie eröffnet wird. Das geschieht etwa mit Sonnenaufgang. Jetzt zittern an den Hüllschuppen bald da bald dort einzelne gelbfunkelnde Tröpfchen auf: die Nektarabsonderung hat begonnen. Damit kommt Leben in das halbe Dutzend Ameisen, das sich inzwischen auf jedem Köpfchen versammelt hat. Jede setzt sich an eine der winzigen Quellen und schlürft. Es scheint, als ob nichts mehr auf Erden für sie Interesse haben könnte als der Honigsaft. Aber kaum schwirrt einer der kleinen Blumenkäfer (Lygaeus equestris) oder ein anderer Blütenfreund herbei, und sofort richten sich alle Ameisen kampfbereit auf. Meist verscheuchen sie dadurch den Eindringling; weicht er aber nicht, so wird er angegriffen und kommt wahrscheinlich nicht zum behaglichen Schmaus. So dauert das an Wechselfällen reiche Leben bis spät abends. Wenn dann um acht Uhr langsam alles Gezirp und Gesumm verstummt, die vorwitzigen Fliegen, die den armen Ameisen den ganzen Tag mit ewigem Drohen zu tun gaben, sich unter den Blättern ihr Nachtquartier gesucht haben, und nur noch ganz vereinzelt im Zwielicht eine Erdhummel im Nachhausefliegen schläfrig vorbeiläutet, da versiegt auch der Pflanzenquell, die Wächter ziehen ab und stolpern in der Dunkelheit nach Hause. Beim Morgenrot sind sie wieder da. So geht es Tag für Tag, bis die unter so sorglichem Schutz herrlich erblühende Blume ihnen einen Strich durch die Rechnung macht. An dem Tage, an dem sie zum erstenmal ihre Blütenblätter weit hinausstreckt in die wohlige Luft, wird die Nektarsaison geschlossen, alle Drüsen versiegen endgültig, und das arme Ameisenmöhrlein, das seine Schuldigkeit getan, kann nun gehen. Man bedarf seiner nicht mehr — jetzt dürfen Käfer, Fliegen und Immen nicht mehr verscheucht werden, sondern gerade für sie wird jetzt gedeckt und nunmehr aller Reiz aufgeboten. Die Ameisen dagegen bleiben von da an aus.

v. Wettstein fand, daß namentlich die häufigsten und gewöhnlichsten Arten der heimatlichen Ameisen sich an dem Schutze der Pflanzen beteiligen, die deshalb jeder Naturfreund, der dem Blütenschmucke der Fluren nicht schaden will, schonen sollte.

Bei Jurinea stellte der genannte Forscher auch Untersuchungen an, wie groß wohl im Prozentsatz der dadurch verursachte Nutzen sei. Er entfernte bei 100 beisammenstehenden Blütenköpfen die Ameisen von 50 davon und verhinderte durch mit Kampher und Öl getränkte Wattebäusche, daß neue hinaufkrochen. Das Ergebnis war, daß bis zur Blüte von den durch Ameisen bewachten Pflanzen 90% der Blütenköpfe von Insekten unbehelligt blieben, von den ungeschützten hingegen nur 54%! Das sagt wohl genug.

Dabei sind diese Forschungen durchaus noch nicht abgeschlossen, und ich zweifle nicht daran, daß noch viele dieser gegenseitigen Anpassungen von Pflanze und Tier unbekannt sind. Um so nachdrücklicher möchte ich also die vielen, die ohne zulängliche wissenschaftliche Vorbildung und Ausrüstung, jedoch angetrieben durch edle Begeisterung, ihrerseits auch zu der Erschließung der heimischen Natur beitragen möchten, darauf aufmerksam machen, daß gerade solche Dinge das natürliche Arbeitsgebiet der Amateure sind, weil dazu nicht viel mehr als Ausdauer, liebevolle Geduld und Selbstkritik des Gesehenen, also Eigenschaften erforderlich sind, die jeder Naturfreund an den Tag legen kann.

Schwieriger gestaltet sich schon die Beobachtung dieser Verhältnisse in fremden Zonen, da sie dort, besonders im heißen Klima, durch eine ungemeine Mannigfaltigkeit und Komplikation erschwert wird.

In den Tropen gibt es Ameisensymbiosen, bei deren Beschreibung man eher einen Roman Jules Vernescher Phantasie vor sich zu haben glaubt, als nüchterne und exakte Naturbeobachtungen. Die berühmten Ameisenpflanzen des malaiischen Archipels, die Myrmecodia-, Hydnophytum-Arten oder die nicht minder bekannten Cecropia-Arten der Umgebung von Rio de Janeiro, sind dabei nicht einmal die vornehmsten Schaustücke, obwohl auch sie, die sich zu „lebenden Ameisennestern" umgestaltet haben, schon genug des wunderbaren aufweisen. Als Beispiel möge uns hier Cecropia adenops dienen, der Imbaubabaum der Südamerikaner, den unsere Landsleute in Deutschbrasilien



nur zu wohl kennen (s. Abb. 1, S. 264); ist er doch einer der am meisten ins Auge fallenden Bäume des tropischen Amerika, einem riesigen, schön geformten Kandelaber vergleichbar, der eine Krone großer, handförmig gespaltener Blätter trägt. *Schimper*, der ihn sehr eingehend untersuchte, erzählt über ihn folgendes:

„Stets laufen einige emsige Ameisen auf den Ästen und Blattstielen der Cecropien. Berührt man aber den Baum etwas unsanft, so stürzt aus winzigen Öffnungen des Stammes und der Zweige ein Ameisenheer hervor und greift den Ruhestörer wütend an. In Santa Catharina ist es stets dieselbe Ameisenart (*Azteca instabilis*), und diese kommt anscheinend nur in den Cecropien vor. Sie gehört zu den kampflustigsten der mir bekannten Ameisen und zu denjenigen, deren Stich am empfindlichsten ist. Sie übertrifft nach beiden Richtungen hin die Ameisen, die ich als Bewohner anderer Pflanzen kennen lernte, namentlich auch, trotz der wohl übertriebenen Schilderungen der Reisenden, die der „lebenden Ameisennester" des malaiischen Archipels (*Myrmecodia* und *Hydnophytum*).

„Die nähere Untersuchung lehrt, daß der Imbaubabaum seinen Gästen Wohnung und Nahrung bietet. Die Mitte des Stammes ist von einer quergefächerten Höhlung durchzogen, die sich von unten nach oben, entsprechend der Breitezunahme des wachsenden Gipfels, trichterförmig erweitert. Die Höhlung, also der Wohnraum der Ameisen, stellt aber trotz seiner eminenten Brauchbarkeit keine Anpassung an die Gäste dar; vielmehr zeigt sich die gleiche Erscheinung bei vielen anderen Gewächsen und ist auf das mechanische Bauprinzip der Biegungsfestigkeit bei kleinstem Aufwand von Baumaterial zurückzuführen. Die Wohnung ist vor dem Zusammenleben dagewesen. Mit der Tür zur Wohnung verhält es sich aber anders. Hier zeigt sich eine unzweifelhafte Anpassung. Oberhalb jedes Blattansatzes (siehe Figur A S. 264) läuft bis nahezu zum nächsten Knoten eine flache Rinne, deren Gipfel bei ameisenfreien Bäumen oder an jungen noch nicht bewohnten Zweigstücken eine rundliche Vertiefung zeigt. Da der äußeren auch eine innere Vertiefung entspricht, so ist an dieser Stelle die Wand sehr dünn und stellt im Durchschnitt nur ein Diaphragma durch eine Röhre dar. Es ist auch die vorbezeichnete Tür, denn stets wird von den Ameisen nur an dieser Stelle gebohrt.

„Die Cecropia-Ameisen geben sich in ihren Wohnräumen mit Blattlauszucht ab und würden sie nur wenig verlassen und das Laub selten oder gar nicht aufsuchen, wenn dieses nicht eine fortwährende Besichtigung lohnte. Die Basis der Blattstiele ist nämlich an der Rückseite von einem braunsamtenen Haarüberzug bedeckt, auf dem bei unbewohnten Bäumen eiähnliche, etwa 2 mm lange Körperchen von weißlicher Farbe ganz lose liegen. (Sie sind abgebildet auf S. 264, Fig. C.) Die Anwesenheit solcher Gebilde, die nach ihrem Entdecker, *Fritz Müller*, Müllersche Körperchen genannt werden, ist ein sicheres Zeichen dafür, daß der Baum unbewohnt ist; so sind sie in unseren Gewächshäusern stets sichtbar. Den bewohnten Bäumen fehlen sie an der Oberfläche der Polster gänzlich, da sie fortwährend von den ewig nach ihnen fahndenden Ameisen sofort eingeheimst und verzehrt werden."

Was sind nun diese merkwürdigen Gebilde? Ursprünglich waren es Drüsen, die von den Ameisen zu einem zarten, eiweiß- und fettreichen Gemüse herangezüchtet wurden. Die Pflanze hat von allen diesen Umgestaltungen und dem teilweisen Preisgeben ihres eigenen Körpers den Nutzen, daß sie durch ihre Schutzgarde namentlich vor anderen Ameisen bewahrt wird, die ihre Blätter verwüsten würden.

Bäume, die ähnliche Anstrengungen wie die Cecropien im Interesse der Selbsterhaltung nicht scheuen, gibt es in den Tropen vielfach. Das Register myrmekophiler Arten ist dort einfach unerschöpflich. Aber ich brauche es hier vor meinen Lesern nicht auszubreiten; in der unendlichen Mannigfaltigkeit findet sich immer wieder nur dasselbe Prinzip variiert: das Ge-

Abb. 4. Durch Blattschneiderameisen skelettiertes Blatt. (Nach A. Möller.)

wächs gewährt Wohnung und teilweise Nahrung als Entgelt für den Schutz, der ihm zuteil wird (siehe Abbild. 2, S. 265).

Namentlich gilt es in den Tropen, sich vor den berüchtigten Blattschneiderameisen zu schützen, die wieder ihrerseits mit gewissen niederen Gewächsen ein Verhältnis eingegangen sind, das sogar in der doch so viele Wunder bietenden Naturgeschichte ohnegleichen dasteht. Es sei mir daher erlaubt, diese Symbiose näher zu schildern, wenn sie auch nicht zur europäischen Flora gehört. Aber ihre Kenntnis ist zum richtigen Verständnis der Symbiosen unerläßlich.

Es handelt sich hier vorzugsweise um amerikanische Ameisen. In der Gegend des Äquators, aber auch im südlicheren Brasilien, spielen sie eine solche Rolle, daß sich ihnen die ganze Vegetation und damit auch der Mensch anpassen mußte. Sie sind es vorzugsweise, die im zentralen Amerika die Kultur vieler unserer Nutzgewächse einfach deshalb unmöglich machen, weil diese Pflanzen nicht dazu kommen, sich Schutzanpassungen gegen sie zu erwerben. Die einheimische Pflanzenwelt hingegen bleibt mehr oder minder verschont — die Ursache ist uns nach dem von den Cecropien Gesagten ohne weiteres klar. So erklärt es sich, warum Brasilien keine Rosen und Orangen hervorbringt, warum man dort weder Zichorien noch seinen Kohl in Ruhe bauen kann und warum in den kleinen Republiken nördlich von Panama vielerorts der Kaffee nicht fortkommt. Stets sind es die Schlepperameisen, die in Pflanzung und Wald dort diktatorisch walten. Es klingt ein wenig unglaublich, aber wenn wir eine der vielen Beschreibungen aufschlagen, die über sie vorhanden sind, findet man es wohl begreiflich.

Bates, einer jener älteren Naturforscher, deren gediegene Schilderungen noch heute an Lebenswahrheit und Plastik unübertrefflich sind, erzählt von ihnen z. B. folgendes: Am Amazonenstrom begegnet man auf jeder Exkursion durch den Wald einem oder mehreren Zügen dieser Wanderameisen (Eciton hamata oder drepanophora). Es gehen ihnen als Vorboten Schwärme kleiner und unruhiger Vögel voraus, bei deren Anblick der erfahrene Indianer die Flucht ergreift, während der unkundige Europäer, der ruhig und neugierig an Ort und Stelle bleibt, alsbald von zahllosen Ameisen überfallen wird, die sich in seine Haut einbeißen. Die ganze Tierwelt wird bei der Ankunft dieser Züge von Schrecken und Bestürzung befallen. Ameisen anderer Art, Raupen, Spinnen, selbst die Larven der Wespennester und andere Tiere, die nicht leichtfüßig genug sind, fallen ihnen zum sicheren Opfer. Was wir also im kleinen auf unseren Wiesen beobachten können, vollzieht sich im fernen Westen im großen. Diese Ecitonameisen sind die einzigen Tiere, die die Blattschneider einigermaßen im Zaum halten können, die in ähnlichen Prozessionen in den Wäldern umherziehen und stets lüstern nach Baumblättern sind. Wären nicht die Ecitons und die uns schon bekannten Schutzwächter gewisser Bäume, so wäre es wohl um den üppigen Pflanzenwuchs des Tropenwaldes übel bestellt, denn die Blattschneider leisten Unglaubliches.

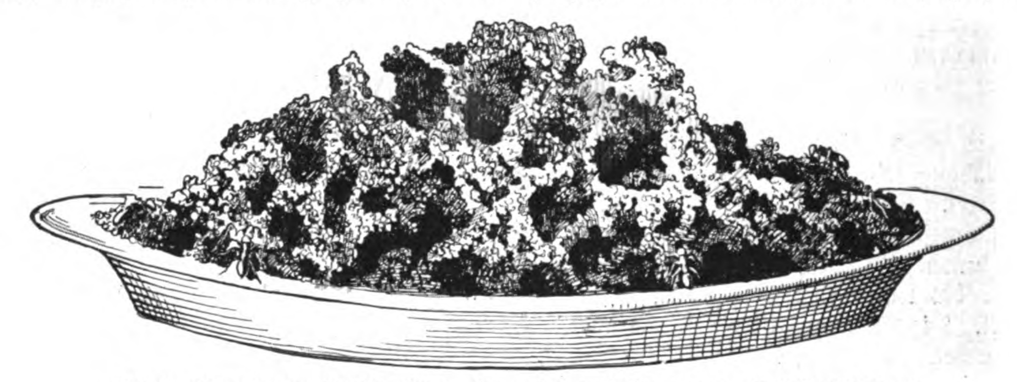


Abb. 5. Pilzgarten der Blattschneiderameisen, auf einem Teller erbaut. (Nach A. Möller.)

Die Blattschneiderameisen sind in ganz Südamerika unter dem Namen Sauba bekannt; die Naturforscher legten den wichtigsten unter ihnen die Bezeichnung Atta bei. Diese Attas ziehen täglich bei Morgengrauen in geschlossenen Scharen aus, eskortiert von einer kleinen Anzahl großköpfiger Soldaten, die die Arbeiter vor Angriffen zu beschützen haben (s. Abbild. 3 S. 267). Diese wieder suchen sich einen ungeschützten Baum aus, erklettern ihn, dringen zu den Blättern vor und schneiden dort mit einigen kräftigen Rucken ihrer gewaltigen Kinnbacken ein etwa pfenniggroßes Stück von dem Blatte ab. Entfällt es ihnen, so nimmt es

unten eine andere Ameise auf. Gewöhnlich aber behalten sie es fest in den Zangen und steigen dann eine nach der anderen ab, wobei sie das Blattstück wie triumphierend über ihrem Kopf, gleich einem Sonnenschirm emporhalten. So ziehen sie auf breiter Straße, die bald gut ausgetreten ist, wie ein grüner Strom dahin, zurück zum Neste.

Stellt man sich nun vor, daß Tausende und Abertausende dieser kuriosen Liliputaner ein Gewächs überfallen, daß sie auch die stärksten Blattrippen zerschneiden und die Blätter so skelettieren, wie es die Abbildung 4 S. 269 zeigt, so bedarf es keines weiteren Wortes, um die schreckliche Rolle, die sie im Walde spielen, zu kennzeichnen.

Das Unglaublichste an dieser ganzen Geschichte folgt aber erst. Natürlich legte man sich die Frage vor: Was machen die Attaameisen mit diesen Blattstückchen? Sie ziehen mit ihnen feierlich nach Hause und verschwinden in dem Eingang der Nester, die meist in die Erde gegrabene oder benützte natürliche Höhlungen sind. Früher glaubte man, daß sie mit den Blättern die Wände ihrer Wohnung tapezierten, und diese Meinung befestigte sich so sehr, daß, als ein alter und erfahrener Beobachter dieser Tierchen mit der Behauptung auftrat, die Atta züchte auf den Blättern in ihrem Heim Pilze, man sich über so etwas Ungereimtes weidlich lustig machte. Aber das Unglaubliche wurde zur Wahrheit!

Alfred Möller, ein junger deutscher Naturforscher, bekam mit seltenem Scharfsinn das Geheimnis der Blattschneider heraus. In einem besonderen Werke über die Pilzgärten der südamerikanischen Ameisen, das vor einigen Jahren erschien, bescherte er uns vielleicht die fesselndsten aller neueren Naturschilderungen.

Es würde zu weit führen, wollte ich darauf eingehen, seine geschickt ersonnenen Methoden wiederzugeben. Wenden wir uns lieber dem zu, was er über jeden Zweifel erhoben hat. Und das ist folgendes:

Einen gewissen kleinen Teil der heimgebrachten Blattstücke verwenden die Ameisen allerdings zur Bedeckung der Nester, aber die überwiegende Masse unterziehen sie noch einer weiteren Bearbeitung. Sie zerschneiden sie zu Hause in noch kleinere Stücke und kneten und kauen diese mit den Füßen und Kinnbacken so lange, bis ein weicher, völlig mazerierter Brei entsteht. Diese Klümpchen tragen sie dann in das Innere des Nestes, wo sich in einem weiteren Hohlraum eine sonderbare bräunliche Masse befindet, die, oberflächlich betrachtet, einem Badeschwamm nicht unähnlich sieht. Das ist der Pilzgarten.

Er besteht aus den aufeinander gehäuften Klümpchen, die sich alsbald mit weißen schimmelartigen Fäden überspinnen (s. Abb. 5 S. 270). Der Pilzgarten ist aber zugleich auch das Refektorium in diesen Ameisenklöstern, und stets sitzen einige der Arbeiter auf der Pilzmasse und knabbern daran kleine weiße Köpfchen von etwa ½ mm Durchmesser weg.

Untersucht man diese Knöllchen näher unter dem Mikroskop, so bieten sie etwa das Bild auf S. 272: eine große Menge durcheinandergesponnener Pilzfäden, deren Enden und Seitenzweige keulenförmig-kugelig anschwellen. Möller bezeichnet sie mit einem nicht eben glücklich gewählten Wort als Kohlrabihäuschen und behauptet, sie seien die wichtigste, wenn nicht die einzige Nahrung der Attaameisen, und die ganze mühevolle Zubereitung bezwecke direkt die Herstellung und zwar die künstliche Herstellung dieses eigenartigen Ameisengemüses!

Diese Behauptung konnte bis heute noch nicht widerlegt werden, und so muß man sie wohl als Wahrheit hinnehmen.

Die Kohlrabihäuschen sind ein Kunstprodukt; in der Natur kommen sie niemals vor, und so können wir nicht anstehen, die bei den ackerbautreibenden Ameisen fallen gelassene Behauptung wieder aufzunehmen. Diesmal ist die Sache authentisch. Es gibt Ameisen, die Gartenbau treiben.

Die Beweise Möllers erlauben keinen Zweifel daran. Erstens beobachtete er, wie die kleinsten und jüngsten Arbeiterinnen sich der Gartenarbeit widmen. Sie halten alle fremden Eindringlinge, seien es nun Sporen, Schimmel oder Tiere, die verunreinigen könnten, fern und — was die Hauptarbeit ist — sie erhalten ihren „Hauspilz" konstant in dem gleichen krankhaften Zustand, in dem er durch unterdrücktes Wachstum die Kohlrabihäuschen bildet. Erreicht wird dies durch ständiges Abnagen der Pilzfäden, die gern ins Kraut schießen möchten. Ein Beweis dafür, daß es so ist, geht aus folgendem hervor: Entfernt man die Ameisen, so bildet sich schon in ein paar Tagen ein üppiges weißes Fädengespinst — das, was der Botaniker ein Pilzmycelium nennt — und die Kohlrabibildung hört auf. Es ist also genau dem analog, was wir mit der Pflanze Brassica vornahmen, um aus ihr Kopfkohl, Kohlrabi und Blumenkohl zu gewinnen.

Ein paarmal gelang es, noch tiefer in die Geheimnisse unserer kleinen Konkurrenten ein-

zubringen. Unter gewissen, uns noch unbekannten Mißständen mißlingt die Kultur, und der Pilz gelangt zur völligen Entwicklung. Jeder Landwirt weiß, was ich damit meine, wenn ich ihn an die „Schoßrüben" auf den Zuckerrübenfeldern erinnere. Es entwickelt sich dann ein stattlicher Pilzhut, der das Nest durchbricht und sich auf dessen Scheitel stellt. Nach diesen Fruchtkörpern konnte man die Art der Pflanzen bestimmen, die die Ameisen da in ihren Dienst genommen haben. Es ist der Pilz, der Rozites gongylophora

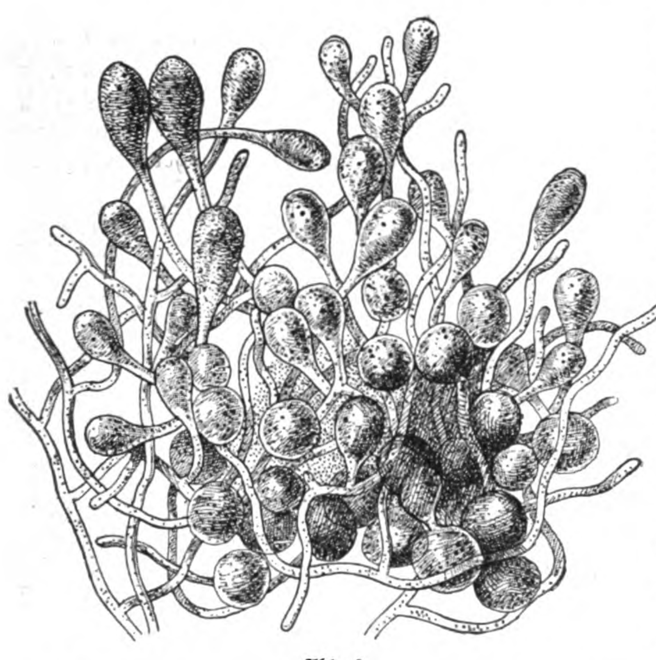


Abb. 6.
Kohlrabihäufchen aus einem Pilzgarten der Blattschneiderameisen. Ziemlich vergrößert. (Nach A. Möller.)

genannt wird, also ein Verwandter unseres Champignons.

Seit Möller uns diese Absonderlichkeiten enthüllte, sind fast zehn Jahre vergangen. Man hat die Zeit inzwischen wacker ausgenützt, und heute wissen wir, daß es mehrere solcher pilzzüchtenden Arten Ameisen gibt. Die Haarameisen (Apterostigma) in der Umgegend von Blumenau betreiben ihr Geschäft etwas weniger appetitlich. Die Unterlage ihrer Pilzgärten ist das Holzmehl, zu dem Insektenlarven die Stämme zerkauen, und zwar in zwei Formen: vor der Verdauung und nach der Verdauung. Die Höckerameisen (Cyphomyrmex) bauen wieder Kohlrabi. Man lernte so vielerlei darüber, daß man schon bald einen „Katechismus der Ameisengartenbaukunst" verfassen wird. Besonders hervorheben möchte ich daraus zwei Dinge, die den Höhepunkt dieses Non plus ultra an Anpassungen darstellen. In dem Bau einer Ameise, die selbst Pilzzucht betreibt, lebt eine andere, kleinere Art (Microtermes) als „Sklave", d. h. sie muß der stärkeren Art untergeordnete Dienste verrichten. Aber sie hat es dem Herrenvolk abgeguckt, wie es seinen Kohlrabi baut, und macht sich nun ebenfalls im Neste ihren eigenen Pilzgarten, kleiner und auf andere Weise! Herr und Höriger arbeiten da friedlich nebeneinander, und niemals kommt Friedensbruch, Auflehnung oder Verwechslung an dem beiderseitigen Eigentum vor.

Und zum Schluß: v. Jhering, der bekannte ausgezeichnete Erforscher des brasilianischen Insektenlebens, stellte vor kurzem fest, daß die Weibchen einer Blattschneiderameise (Atta sexdens) ihren Töchtern eine wertvolle Aussteuer mitgeben, wenn sie sich zu fröhlichem Hochzeitsfluge mit dem fremden Mann verabschieden. Bekanntlich bedeutet das bei den Ameisen stets eine endgültige Entfremdung vom heimatlichen Nest, da die Jungvermählten neue Nester gründen. Die Mitgift besteht darin, daß sie vor der Hochzeit sich noch einmal den Mund vollstopfen mit Kohlrabi aus dem Elterngarten. Sie verzehren ihn nicht, sondern bewahren die Pilzsporen unversehrt auf, bis das Mistbeet im neuen Heim fertig ist, und dann pflanzen sie das Material ein und haben ihre Existenz gesichert. Das ist wohl die unglaublichste Art, durch die eine Pflanze verbreitet werden kann, und wenn — nebenbei bemerkt — die Tierphysiologie dies auch noch mit bloßen Reflexen und Instinkten erklären will, so macht sie dadurch den Begriff des Insekteninstinkts zu demselben unlöslichen Rätsel, wie es der Menschengeist noch ist.



Ein Schädling der Reben.

Von J. H. Fabre.

Autorisierte Übersetzung nach Fabre, Souvenirs entomologiques, Paris, Ch. Delagrave.

(Mit 1 Abbildung.)

Wenn im Frühjahr der zur weitverbreiteten Familie der Rüsselkäfer *) gehörende Pappelstecher (Rhynchites populi) die Blätter der verschiedenen Pappelarten zu zigarrenförmigen Tüten wickelt, um für seine Eier sichere Wohnstätten zu schaffen, die hernach den ausgeschlüpften Larven als erste Nahrung dienen, bearbeitet in gleicher Weise und zu demselben Zweck ein anderer Blattroller oder Blattwickler die Blätter des Weinstocks. Es ist dies der Rebenstecher oder Weinstockrüsselkäfer (Rhynchites alni Müller), 5 bis 6,5 mm lang, metallisch blau bis goldgrün glänzend, der, zumal im Süden, in manchen Jahren die Tragfähigkeit vieler tausend Reben zu Grunde richtet.

Der Rebenstecher befolgt, wie schon erwähnt, bei seiner Arbeit genau die Methode des Pappelstechers. Das Weibchen sticht zunächst mit seinem Rüssel in einen Punkt des Blattstiels hinein, wodurch der Zufluß des Saftes gehemmt und das infolgedessen welkende Rebenblatt geschmeidiger gemacht wird. Dann beginnt der Käfer mit dem Wickeln von einer unteren Blattkante aus; die grüne und glatte Oberseite kommt nach innen, die wollige und starkgerippte Unterseite nach außen. Das Blatt ist jedoch zu groß und zu tief ausgezackt, als daß die Arbeit ganz regelrecht von einem Ende bis zum andern durchführbar wäre. Es entstehen vielmehr den Zusammenhang unterbrechende Falten, die zu verschiedenen Malen die Richtung des Wickelns ändern, so daß schließlich bald die grüne Seite, bald die wollige ohne erkennbare Ordnung nach außen kommt. Der Pappelwickler stellt aus seinem viel kleineren und einfacher geformten Blatt eine elegante Rolle her; sein Kollege bringt aus dem infolge seiner Größe schwerer zu behandelnden Weinblatt mit seinen verwickelten Umrissen nur eine unförmliche Zigarre, ein unregelmäßiges Paket zu stande. Das kommt nicht von einem Mangel an Geschicklichkeit, sondern von dem schwieriger zu bewältigenden Material: die mechanische Kunstfertigkeit ist bei beiden Käfern die gleiche, ebenso das Werkzeug. Hier wie dort wird mit dem Rüssel und den Beinen und Füßen (Tarsen) gearbeitet; letztere endigen in doppelten Krällchen und sind auf der Unterseite mit bürstenartigen Haaren besetzt.

Wie der Pappelstecher, arbeitet auch der Rebenschädling rückwärtsgehend, so daß er immer den zuletzt gefalteten Teil des Blattes vor Augen hat, um ihn im Notfall gleich nochmals vorzunehmen, bis er in der gewünschten Lage bleibt. Das letzte Ende des Blattes wird bei den Pappelblättern dadurch befestigt, daß der Stecher durch Aufdrücken seines Rüssels eine klebrige Feuchtigkeit aus dem Blatt hervorpreßt und den anzuklebenden Rand solange daraufpreßt, bis diese Klebmasse konsistent geworden ist und ihn festhält, wie der flüssige Lack, mit dem man einen Brief siegelt. Die Weinblätter schwitzen keinen solchen Leim aus, aber auch hier wird der Schlußteil durch Aufpressen des Rüssels befestigt, indem sich dabei die winzigen feinen Härchen auf der Unterseite ineinander verwickeln, so daß das letzte Randstück wie aufgeklebt haften bleibt. **)

Während das Weibchen geduldig seine Spirale rollt, hält sich das Männchen in seiner Nähe auf demselben Blatte auf und schaut der Arbeit zu. Plötzlich läuft es eilends herzu, stellt sich mit in die Falte und hilft eifrig. Seine kurze Mitarbeit ist aber nur ein Vorwand, um sich dem Weibchen behufs der Paarung zu nähern, und meist gelingt es ihm auch, durch Beharrlichkeit seinen Zweck zu erreichen. Befriedigt zieht es sich dann zurück; bevor jedoch die Rolle fertig gewickelt ist, sehen wir es noch häufig wiederkehren, immer von derselben Absicht getrieben, wobei es nur selten abgewiesen wird. Solche unzählige Male wiederholte Paarungen kommen in der Insektenwelt selten vor. Um das Siegel des Lebens den Hunderten von Eiern der mütterlichen Seidenraupe und den dreißigtausend und mehr der Bienenmutter aufzudrücken, legt das Männchen sich bloß einmal

*) Die Rüsselkäfer (Curculionidae) umfassen über 10000 Arten, die durchweg außerordentlich schädlich und besonders an dem in einen rüsselförmigen Schnabel verlängerten Vorderteil des Kopfes erkennbar sind. An seinem vorderen Ende stehen erst die sehr kleinen kauenden Mundteile; in der Mitte treten dann die bald einfachen, bald geißelförmigen, aus einem Stiel und gegliedertem Endstück bestehenden Fühler hervor. Anm. d. Red.

**) Nach Nördlingers Beobachtung an einem Rebenstecher, der auf einer kanadischen Pappel sein Blatt rollte, war dagegen deutlich zu gewahren, wie er den Rand durch eine klebrige, beim Reiben des Hinterteils am Blattrande sich sparsam aus ersterem ergießende Flüssigkeit anklebte und durch Hin- und Herreiben mit dem Hinterteile befestigte, sozusagen festbügelte. Anm. d. Red.



direkt ins Mittel, während der Rebenstecher dieses Eintreten fast für jedes Ei beansprucht.

Wenn wir nun eine frisch gedrehte Zigarre wieder auswickeln, so finden wir die Eier, seine Perlchen von Bernsteinfarbe, ganz unregelmäßig einzeln darin ausgestreut. In der Regel zähle ich deren 5 bis 8, und diese Vielheit der Gäste in den Wickeln aus Pappeln- wie aus Rebenblättern spricht für deren große Genügsamkeit. Bei beiden Arten findet das Ausschlüpfen der Würmchen sehr rasch, schon nach 5 bis 6 Tagen statt. Dann beginnen die Schwierigkeiten für den Beobachter, der noch unerfahren in der Larvenzucht ist, und diese Schwierigkeiten sind um so ärgerlicher, als sie ganz unvermutet eintreten. Das zu beobachtende Verfahren scheint vorher ja ungemein einfach. Da die Wickel zugleich Wohnstätte und Nahrung sind, so genügt es, sie zu sammeln und in Glasbehältern aufzubewahren. Was sich in der freien Luft, allen atmosphärischen Störungen ausgesetzt, vollzieht, das muß sich doch noch besser unter dem friedlichen Obdach des Glases entwickeln. Es kommt mir gar kein Zweifel an dem leichten Erfolg.

Allein was ist das? Von Zeit zu Zeit rolle ich einige Zigarren auf, um mich über den Zustand in ihrem Innern zu unterrichten, und was ich dort gewahre, macht mich sehr besorgt über das Schicksal meiner Zucht. Die jungen Larven sind weit entfernt davon, zu gedeihen; ich finde entkräftete, die abgemagert und zu einem runzligen Kügelchen zusammengeschrumpft sind, andere sind bereits tot. Vergeblich gedulde ich mich wochenlang; von Tag zu Tag vermindert sich die Anzahl lebender Larven beider Arten, und als der Juli kommt, befindet sich nichts Lebendiges mehr in meinen Gläsern. Alle sind zu Grunde gegangen, und zwar an Hunger — in einem mit Nahrung gefüllten Speicher. Man erkennt dies leicht bei etwas aufmerksamer Betrachtung; die Röllchen sind in ihrem Inneren fast unberührt geblieben, nur hier und da entdeckt man Schrammen, die so leicht geritzt sind, als ob die Freßwerkzeuge das Gebotene verschmäht hätten. Wahrscheinlich ist den Larven die Nahrung zu saftlos gewesen, ungenießbar infolge des Austrocknens. Wenn unter den natürlichen Verhältnissen tagsüber die Sonnenhitze auch die Blätter gleichfalls hart werden läßt, so weichen Nebel und Tau sie während der Nacht wieder auf. Die Aufbewahrung in der stets gleich trockenen Luft meiner Gläser aber hat aus den Röllchen so trockene Krusten gemacht, daß die Larven sie nicht mochten. Daher mein Mißerfolg.

Im folgenden Jahre wiederhole ich, besser unterrichtet, meinen Versuch. Die Röllchen, sage ich mir, bleiben einige Tage am Weinstock und an der Pappel hängen. Durch den in den Stiel gemachten Einstich ist die Zuleitung des Saftes doch nicht vollständig unterbrochen; ein ganz geringer Zufluß dauert fort, der für kurze Zeit genügt, um das Blatt einigermaßen geschmeidig zu erhalten, zumal im Mittelpunkt der Faltung, der nicht der Besonnung ausgesetzt ist. Auf diese Art hat die neugeborene Larve frische Nahrung unter den Zähnen, bis sie größer und stärker geworden ist und ihr Magen auch weniger zarte Stoffe aufzunehmen vermag. Immerhin bräunt sich das am Zweige hängende Blatt von Tag und Tag mehr und wird zusehends trockener. Wenn es immer dort hängen bliebe und die Nacht — wie das häufig geschieht — keine Feuchtigkeit bringt, so würde es völlig der Austrocknung verfallen, und seine Gäste müßten zu Grunde gehen, wie sie es in meinen Gläsern getan haben. Früher oder später jedoch schüttelt der Wind es herunter, daß es auf die Erde fällt, und das bedeutet für die noch lange nicht ausgewachsenen Larven die Rettung. Unter dem Gras am Fuß der Pappeln ist der Boden etwas feucht, und unter den Reben bewahrt die von dem Weinlaub überschattete Erde immer noch die Kühle von den letzten Regenschauern her. Dort im Feuchten liegend und vor der heftigen Wirkung der unmittelbaren Besonnung geschützt, erhält die Nahrung der Larven sich im Zustande genügender Weichheit.

Diesen Überlegungen entsprechend, machte ich meinen neuen Versuch, dessen Erfolg die Richtigkeit meiner Vermutungen bestätigte. Statt der erst kürzlich hergestellten grünen Wickel wähle ich gebräunte Zigarren, die nächstens zur Erde fallen müssen, weil sie bereits ältere Larven enthalten, deren Aufzucht weniger schwierig ist. Ferner bringe ich meine Ernte zwar wie früher in Glasgefäßen unter, aber auf einem Bett feuchten Sandes. Ungeachtet des Schimmels, der diesmal die aufgehäuften Zigarren überzieht, und von dem man meinen sollte, daß er alles verderben müsse, gedeihen die Larven und wachsen sich ohne Unfall aus. Die Fäulnis, die ich früher so sehr fürchtete, daß ich zu ihrer Fernhaltung die Röllchen ganz im Trockenen hielt, kommt ihnen gerade zu statten. Ich sehe sie mit vollen Kiefern an den in Zersetzung befindlichen Lappen kauen, an den übelriechenden Resten der schon fast zu Pflanzenerde gewordenen Blätter.

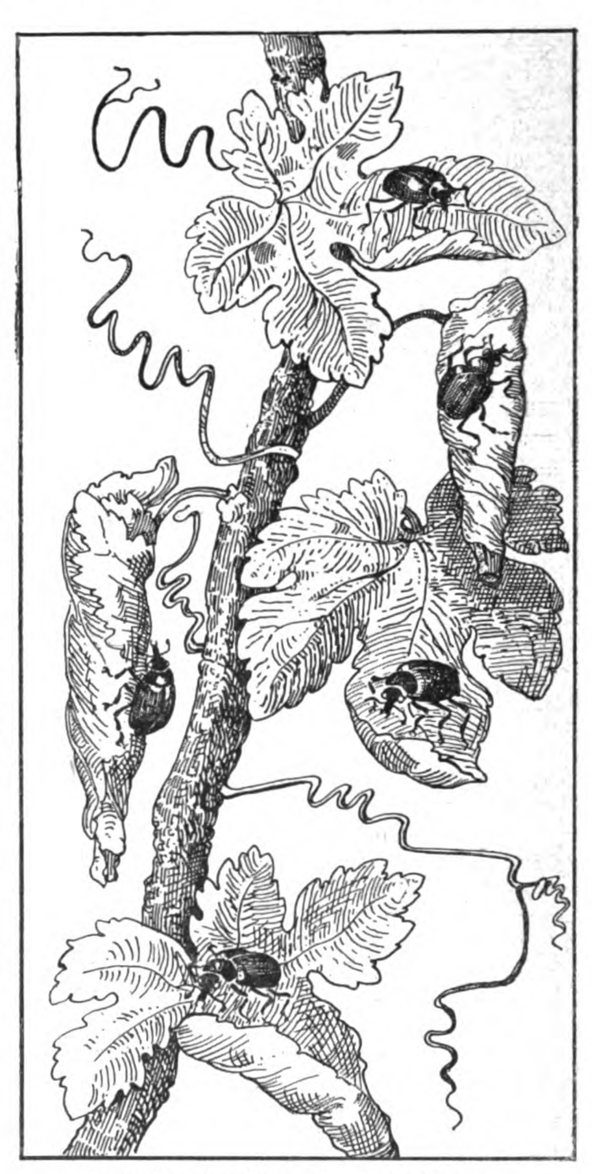
Jetzt wundere ich mich nicht mehr darüber, daß bei den ersten Versuchen meine Zöglinge



den Hungertod fanden. Infolge einer falsch aufgefaßten Hygiene sorgte ich für den frischen Zustand ihrer Lebensmittel in einer von Schimmelkeimen freien Luft, anstatt im Gegenteil die Gärung in Tätigkeit treten zu lassen, die die lederartigen Gewebe mürbe macht und ihren Geschmack erhöht. Sechs Wochen später, gegen die Mitte des Juni, sind die ältesten Wickel Ruinen, von deren Röllchenform nur noch die äußere Lage als schützende Eindeckung erhalten ist. Öffnen wir eine solche Rinne: Das Innere ist vollständig zerfallen, ein Gemenge von unförmlichen Überbleibseln und schwarzen Körnchen, die feinem Jagdpulver gleichen; die äußere, zerfallende Hülle weist hier und da Löcher auf. Diese Öffnungen bekunden, daß die Insassen bereits fortgegangen und behufs weiterer Verwandlung in die Erde hinabgestiegen sind. Ich entdecke sie in der Tat in den Lagen kühlen Sandes auf dem Boden der Gefäße. Jede Larve hat sich durch den Druck ihres Rückens ein rundes Nest ausgehöhlt, in dessen engem Raum sie, in sich zusammengekauert, sich sammelt und auf das neue Leben vorbereitet. Obwohl die Wände nur aus Sandteilchen bestehen, stürzen sie doch nicht ein. Bevor der darin eingeschlossene Wurm in den Schlummer der Transformation verfiel, hat er es für klug gehalten, seine Zelle fest zu machen. Mit einiger Sorgfalt kann ich sie absondern in Form eines Kügelchens von der Dicke einer Erbse.

Ich gewahre nun, daß das Material zementiert worden ist mittels einer gummiartigen Absonderung, die, anfangs flüssig, ringsherum genügend sich verbreitet hat, um die Sandkörner zu einer Mauer von gewisser Stärke zu verbinden. Über die Herkunft dieses farblosen und wenig ausgiebigen Erzeugnisses bin ich nicht ganz im klaren. Es kommt sicher nicht aus Drüsen, ähnlich den Spinndrüsen der Seidenraupe, denn die Larve des Rüsselkäfers besitzt nichts dergleichen. Mithin ist es eine Beisteuer des Verdauungskanals, die entweder aus der Eingangsöffnung oder aus der Ausgangsmündung hervorquillt. Aber aus welcher von beiden?

Ein anderer Rüsselkäfer gibt mir eine genügend wahrscheinliche Antwort auf diese Frage. Dies ist der Brachycerus algirus Fab., ein häßliches und plumpes Insekt, das ganz mit Warzen bedeckt ist, die in Klauen endigen. Er ist schwarz wie Ruß und fast immer mit Erde beschmutzt, wenn man ihn im Frühjahr findet. Daran erkennt man den Erdwühler, und in der Tat gräbt sich dieser Käfer auf der Suche nach Knoblauch, der ausschließlichen Nahrung seiner Larven, in den Boden ein. Ich habe ein Dutzend von diesen Larven in einem zur Hälfte mit Sand gefüllten Glasgefäß aufgezogen. Einige von ihnen ließen sich unmittelbar hinter der gläsernen Wand nieder, so daß ich, wenn auch nur undeutlich, beobachten konnte, in welcher Weise die Dinge in der unterirdischen Zelle verlaufen. Der Körper des kleinen Baumeisters ist in einem Bogen gekrümmt, der auf Augenblicke sich enger zusammenzieht, so daß ein geschlossener Kreis daraus wird. Wie mir scheint, sammelt er dann an der Spitze seiner Kinnbacken ein klebriges Tröpfchen, das aus dem Ende seines Hinterleibes hervorquillt. Dies läßt er in die sandige Wand seiner Zelle eindringen



Der Rebenstecher (Rhynchites alni Müller).

und beschmiert auch das Glas damit, wo die Materie wolkige, weiße und gelbliche Streifen bildet. Durch diese Ausscheidung seines Darms, die sich bei der Benutzung in hydraulischen Mörtel verwandelt, gibt die Larve dem um ihren Körper zusammengeballten Sande die Form einer hinreichend soliden Schale, um darin verbleiben zu können, bis sie völlig erwachsen ist.

Diese Methode dürfte wohl allgemein sein bei den verschiedenen Rüsselkäferarten, die als Larven, Nymphen oder ausgewachsene Käfer einen Teil des Jahres in einer Schale unter dem Erdboden zubringen. Die Blattroller, insbesondere der Rebenstecher und der Pappelstecher, haben ohne Zweifel in ihrem Darm den für sie nötigen Vorrat von Zement. Erstmals gegen Ende August, vier Monate nach der Anfertigung der Zigarren, ziehe ich aus seiner Schale den völlig entwickelten Pappelstecher hervor. Der Käfer besitzt bereits seinen gold- und kupferfarbenen Metallschimmer, allein wenn ich ihn nicht gestört hätte, würde er in seinem unterirdischen Kastell weitergeschlummert haben, bis im nächsten April an seinem Baume die frischen Blätter erscheinen.

In dem steinigen und stets nach Flüssigkeit verlangenden Erdreich unserer Weinberge, wo die seinen Unterhalt bildenden Wickel rasch austrocknen, entwickelt sich der Rebenstecher erst später, da er ruhen muß, bis sein Proviant wieder genügend weich geworden ist. Erst im September und Oktober erhalte ich die ersten ausgewachsenen Exemplare, in ihren prächtigen Farben Edelsteinen vergleichbar, die bis zum Frühjahr in ihrem Schmuckkästchen, der unterirdischen Schale, eingeschlossen bleiben. Um diese Zeit sind unter der Erde Nymphen und Larven reichlich vorhanden. Selbst dann haben manche Larven ihre Röllchen noch nicht verlassen, doch werden sie, nach ihrer Größe zu urteilen, nicht mehr lange damit zögern. Bei den ersten Frösten erstarren sie alle und schieben die Fortsetzung ihrer Entwicklung hinaus, bis die schlimme Zeit vorüber ist.

Tierpsychologische Streitfragen.

Das Geheimnis der Seele zu ergründen, ist die denkende Menschheit seit vielen Jahrhunderten bemüht, allein bis heute hat man keine so einleuchtende Lösung zu finden vermocht, daß sie allgemein anerkannt würde. Noch immer stehen sich der Dualismus, der Materialismus, der Spiritualismus und der monistische Phänomenalismus in der Psychologie oder Wissenschaft von den Gesetzen des psychischen (seelischen) Lebens als durchaus gegensätzliche Anschauungen entgegen. Ein solches Auseinandergehen der Meinungen wäre kaum möglich, wenn nicht die Seelenlehre als Erfahrungswissenschaft (empirische Psychologie) anderen Forschungsgebieten gegenüber mit ganz besonderen Schwierigkeiten zu kämpfen hätte. Die einzige unmittelbare Quelle, aus der sie schöpfen kann, ist ja die vielen Täuschungen und Irrungen unterworfene Selbstbeobachtung der geistigen Regungen, die in beständiger Umwandlung begriffen sind. Handelt es sich um die Beobachtung anderer, so müssen wir behufs der Auslegung schon zurückgreifen auf das, was wir an uns selber wahrnehmen, ohne mit Sicherheit feststellen zu können, inwieweit es mit jenem identisch ist, und das gleiche gilt von allem überlieferten und ebenso vom seelischen Leben der Tiere.

Die Tierpsychologie, die als besonderer Zweig der Psychologie die Erscheinungen und die Gesetze des Seelenlebens der Tiere durch vergleichende Beobachtung zu erforschen sucht, ist noch eine sehr junge Wissenschaft, und es kann daher nicht wundernehmen, daß auf diesem dunklen Gebiet verschiedene Grundansichten zutage gefördert worden sind. Wir können doch nur nach menschlichen Analogien auf die Tiere schließen, und diese Brücke ist, wie sich nicht bestreiten läßt, eine recht schwankende, so daß es nicht an sogen. exakten Physiologen fehlt, die der Tierpsychologie rundweg die Daseinsberechtigung absprechen möchten.

„Das Tier hat auch Vernunft," läßt Schiller den Gemsenjäger Werni im „Tell" sagen, während die Gegner dieser Anschauung in den Handlungen der Tiere, die für eine bewußte Tätigkeit, für den Verstand und die Vernunft wenigstens der höheren Tiere zu zeugen scheinen, bloß eine willenlose Betätigung vernunftloser Triebkraft erblicken wollen.

Der Haeckelsche Monismus, für den Körper und Seele untrennbar miteinander verbunden sind, lehrt, daß — genau so wie die Körperformen aller lebenden Wesen — sich auch ihre seelischen Funktionen stufenweise aus den einfachsten Grundlagen entwickelt haben. Ob die Seele irgend eines Wesens einfach oder verwickelter, das richtet sich nach dem höheren Grade seiner morphologischen Ausbildung. Die moderne Physiologie beweist nach Haeckel, daß alle Seelentätigkeit eine bloße Funktion des Gehirns ist. Psychologie wie Ethnographie lassen uns die langsame Entwicklung der Menschenseele erkennen, die deshalb unmöglich als vollendetes geistiges Prinzip eingehaucht sein kann und für die gleichfalls die Abstammungslehre gelten muß. Demnach ist die Tierseele nur quantitativ, nicht qualitativ verschieden von der Menschenseele. In seiner „Philosophie des Unbewußten", deren 1. Auflage 1869 erschien, schrieb Eduard v. Hartmann: „Die Zeit ist vorüber, wo man dem freien Menschen die Tiere als wandernde Maschinen, als Automaten ohne Seele gegenüberstellte. Eine eingehendere Betrachtung des Tierlebens, die eifrige Bemühung um das Verständnis ihrer Sprache und die Motive ihrer Handlungen hat gezeigt, daß der Mensch von den höchsten Tieren, ebenso wie die

Tiere untereinander, nur graduelle, aber nicht wesentliche Unterschiede der geistigen Befähigung zeigt; daß er vermöge dieser höheren Befähigung sich eine vollkommenere Sprache geschaffen und durch diese die Perfektibilität durch Generationen hindurch erworben hat, welche den Tieren eben wegen ihrer unvollkommenen Mitteilungsmittel fehlt. Wir wissen also jetzt, daß wir nicht den heutigen Gebildeten mit den Tieren vergleichen dürfen, ohne gegen diese ungerecht zu sein, sondern nur die Völker, die sich noch wenig von dem Zustande entfernt haben, in welchem sie aus der Hand der Natur entlassen wurden, denn wir wissen, daß auch unsere jetzt durch höhere Anlagen bevorzugte Rasse dereinst gewesen, was jene noch heute sind, und daß unsere heutigen höheren Gehirn- und Geistesanlagen nur durch das Gesetz der Vererbung auch des Erworbenen allmählich diese Höhe erreicht haben."

In einem unlängst erschienenen Werke über die „Psychologie der niederen Tiere" (Wien u. Leipzig, W. Braumüller) hat Fr. Lukas alles zusammengestellt, was über die ersten Spuren seelischer Regungen im Tierreich (bei Ur- und Schlauchtieren, Stachelhäutern und Würmern) bisher festgestellt werden konnte. Er vertritt die Ansicht, daß wir bei Tieren nur solche Seelenerscheinungen zu erkennen vermögen, die wir selbst haben; daß umgekehrt aber auch Erscheinungen, die bei uns psychischer Natur sind, bei Tieren ebenso gedeutet werden müssen, solange dies nicht zwingende Gründe verhindern. Bei den Hydroidpolypen glaubt er die erste Spur psychischen Lebens gefunden zu haben, und bei den Seesternen das erste Auftreten von Gedächtnis sowie das Vorhandensein von Empfindungen und Gefühlen. Bezüglich der auf die höchste Stufe der Entwicklung gelangten Geschöpfe: der Säugetiere, die an der Spitze der Wirbeltiere stehen, von denen wir den Menschen nach dem anatomischen Bau wie nach den funktionellen Leistungen seiner Organe nicht trennen können, heißt es aber in Brehms „Tierleben" (3., von Prof. Dr. Pechuel-Loesche bearbeitete Aufl., Bd. I, S. 20): „Das Säugetier besitzt Gedächtnis, Verstand und Gemüt und hat daher oft einen sehr entschiedenen, bestimmten Charakter. Es zeigt Unterscheidungsvermögen, Zeit-, Ort-, Farben- und Tonsinn, Erkenntnis, Wahrnehmungsgabe, Urteil, Schlußfähigkeit; es bewahrt sich gemachte Erfahrungen auf und benutzt sie; es erkennt Gefahren und denkt über die Mittel nach, um sie zu vermeiden; es beweist Neigung und Abneigung, Liebe gegen Gatten und Kind, Freunde und Wohltäter, Haß gegen Feinde und Widersacher, Dankbarkeit, Treue, Achtung und Mißachtung, Freude und Schmerz, Zorn und Sanftmut, List und Klugheit, Ehrlichkeit und Verschlagenheit. Das kluge Tier rechnet, bedenkt, erwägt, ehe es handelt, das gefühlvolle setzt mit Bewußtsein Freiheit und Leben ein, um seinem inneren Drange zu genügen. Das Tier hat von Geselligkeit sehr hohe Begriffe und opfert sich zum Wohle der Gesamtheit; es pflegt Kranke, unterstützt Schwächere und teilt mit Hungrigen seine Nahrung. Es überwindet Begierden und Leidenschaften und lernt sich beherrschen, zeigt also auch selbständigen Willen und Willenskraft. Es erinnert sich der Vergangenheit jahrelang und gedenkt sogar der Zukunft, sammelt und spart für sie."

Der französische Forscher Pierre Hachet-Souplet, der seit Jahren wissenschaftliche Studien über die Tierseele gemacht und in Paris ein eigenes Institut für zoologische Psychologie gegründet hat, teilt die Tiere nach dem Grade ihrer Intelligenz in drei Klassen ein. Er rechnet — und Prof. H. J. Kolbe („Über die psychischen Funktionen der Tiere", Naturw. Wochenschr., Bd. III, Nr. 1) stimmt ihm darin bei — zur untersten Klasse diejenigen, bei denen die ganze seelische Tätigkeit sich dadurch äußert, daß sie auf einen Nervenreiz durch eine Reflexbewegung reagieren. Auf der zweiten Stufe tierischen Intellekts stehen die Tiere, deren Handlungen durch Instinkt oder Naturtrieb veranlaßt werden. Instinkte werden von den Vorfahren ererbt, nicht individuell erworben, doch darf man — nach Kolb — die Instinktäußerungen nicht als unbewußte Handlungen ansehen: wohl ist der lebhafte oder sogar unwiderstehliche Trieb zu naturnotwendigen Handlungen (wie z. B. Brutpflege, Wandertrieb, Mutterliebe), ebenso wie die Fähigkeit, sie auszuführen, erblich im Tier vorhanden, doch hält der genannte Gelehrte die Ausführung der durch diese Triebe eingegebenen Handlungen für eine bewußte Tätigkeit. Der ererbte Naturtrieb läßt z. B. den Vogel zum Nestbau schreiten, jedoch bei der Ausführung (Auswahl und verschiedene Verwendung der Stoffe usw.) muß er bewußt verfahren. Daß das Tier den Zweck seines Handelns kenne, braucht nicht vorausgesetzt zu werden, doch scheint es bei höheren Tieren häufiger der Fall zu sein. In der dritten Klasse befinden sich die wirklich intelligenten Tiere, bei denen der Verstand selbständige Handlungen bewirkt, die ohne Instinkt aus individueller Erkenntnis hervorgehen. Hier tritt der tiefeinschneidende Unterschied zwischen Instinkt und Intelligenz deutlich hervor: Tiere mit vorherrschendem Instinkt können zu etwas gezwungen werden, wogegen man durch Überredung nichts erreicht; die Tiere der intelligenten Klasse dagegen lassen sich überreden und überzeugen.

Zweifellos bedarf es noch eingehender und umfassender Beobachtungen und Untersuchungen, um festzustellen, inwiefern den höheren Tieren tatsächlich Vernunft zugesprochen werden darf, d. h. intelligente Einsicht in die Beziehungen zwischen Ursache und Wirkung und die Anpassung an neue Verhältnisse durch Schlüsse aus früheren Erfahrungen. Sollen derartige Untersuchungen wirklich maßgebend und förderlich sein, dann wird man in erster Linie stets der Worte Dr. Th. Zells eingedenk bleiben müssen: „Es liegt auf der Hand, daß man eine Tierseelenkunde nicht eher schreiben kann, als bis man sich über die Sinne eines Geschöpfes klar ist. Wenn wir nun sehen, daß unsere vielgepriesensten Werke inbezug auf die allereinfachsten Dinge schwere Irrtümer enthalten, so werden wir auch zugeben müssen, daß auf diesem Gebiete noch manches nachzuholen ist."

Ganz anders erklären die Gegner der vorstehend geschilderten Anschauungen das Handeln der Tierwelt. Die Vertreter des Dualismus, denen es als unmöglich und widersinnig gilt, daß der Mensch sich aus tierischen Wesen entwickelt haben könne, stellen auch durchaus in Abrede, daß der Intellekt bei Menschen und Tieren dem Wesen nach derselbe und nur dem Grade nach verschieden sei. Übrigens sucht auch vom Standpunkt des Gehirnanatomen aus E. Hitzig in seiner Schrift „Welt und Gehirn" nachzuweisen, daß die menschliche Seele nicht nur quantitativ, sondern auch qualitativ sich von der Tierseele unterscheide und daß jene im Bewußtsein und in der Fähigkeit, allgemeine Begriffe zu bilden, etwas absolut Neues und dieser selbst in ihrer höchsten Entwicklung vollkommen Fremdes und Unerreichbares in sich berge.

Der in den Handlungen der Tiere als unbewußte Vernünftigkeit sich äußernde Instinkt oder



Naturtrieb wird als im Lebensprinzip des Tieres liegend angenommen. Alle Handlungen der Tiere zielen nur auf Selbst- und Geschlechtserhaltung ab, und sie gehorchen in ihren Instinktäußerungen ausschließlich den zwingenden Eindrücken der Natur auf ihre Sinneswerkzeuge. Wohl ist bei manchen der Instinkt derartig ausgebildet und gesteigert, daß ihre Tätigkeit auf Überlegung und Berechnung zu beruhen und den höheren geistigen Fähigkeiten des Menschen nahe zu kommen scheint, jedoch ist das eine durch nichts gerechtfertigte Übertragung menschlichen Denkens und Fühlens auf die Tierwelt. Die organische Fertigkeit ist dem Tier ohne vorherige Erlernung angeboren, allein der Antrieb zur Betätigung wird nur durch organische Lust- und Unlustgefühle geweckt, so daß sogar komplizierte Handlungen ohne Verständnis des Zweckes ganz zweckmäßig ablaufen müssen. „Die wunderbaren Instinkte haben sich freilich den äußeren Umständen gemäß entwickelt, aber nicht aus überlegten Handlungen, sondern aus blinden Trieben, z. B. bei den Zugvögeln aus dem Nahrungstriebe. Sie sind nur mechanisierte Triebe, aber nicht mechanisierter Verstand" (Konstantin Hasert). — —

Wenn nun unser „Kosmos" ein wahrhaft nutzenbringender „Handweiser für Naturfreunde" sein soll, dann muß er seinen Mitgliedern nach Möglichkeit Kenntnis zu geben suchen von allen geistigen Strömungen auf dem weiten Gebiete der Naturwissenschaft, ganz ohne Rücksicht darauf, ob sie mit unsern eigenen Anschauungen und denen, die in den vom Kosmos-Verlag herausgegebenen Werken eines Bölsche, Zell, Jäger und Anderen niedergelegten sich decken oder nicht. Mit der von uns vertretenen unbedingten Freiheit des Forschens und der Wissenschaft verträgt sich am allerwenigsten Einseitigkeit und Unduldsamkeit, die durch das Totschweigen entgegengesetzter Meinungen zu triumphieren wähnt. Nur durch das vorurteilslose Vergleichen und Prüfen anderer Anschauungen kann klare Erkenntnis gewonnen werden.

Dem Fachmann brauchen wir nicht die in der Tierpsychologie einander gegenüberstehenden Ansichten darzulegen, denn der kennt sie genau; für den Laien aber, der sich auf diesem interessanten Gebiete unterrichten will, ist ihre Kenntnis notwendig und zugleich lehrreich, da sie ihn zu eigenem Nachdenken und Forschen nötigt. Es wird daher auch den Lesern der Schriften von Bölsche und Zell von Wert sein, abweichende Meinungen über den Verstand und die Seele der Tiere kennen zu lernen, wie sie z. B. J. H. Fabre in seinen Schilderungen aus dem Insektenleben und W. Schuster in den von uns in Heft 3 und 6 gebrachten Aufsätzen zum Ausdruck bringen. Bezüglich der letzteren möchten wir jedoch ein Mißverständnis aufklären, das sich in verschiedenen Einsendungen kundgibt, die den Verfasser durch Beispiele von Mut, Betätigung zärtlicher Liebe oder Freundschaft u. s. w. seitens der Tiere widerlegen wollen. Darum handelt es sich aber gar nicht. Der Verfasser, der sich namentlich auf ornithologischem Gebiete durch sein „Vogelhandbuch" als hervorragenden Kenner erwiesen hat, ist selbstverständlich weit entfernt davon, dergleichen zu bestreiten; es gilt vielmehr, das Motiv für derartige Handlungen zu ergründen und darzutun, ob die Tiere in jedem Falle einfach ihren Instinkten folgen, also gar nicht anders können, oder ob es möglich ist, daß sie ein Gefühl der Güte, der Barmherzigkeit im menschlichen Sinne leite. Darüber entscheiden kann man nur auf Grund sehr genauer Beobachtungen, die sich auf die volle Kenntnis der tierischen Sinnesorgane u. s. w. stützen, und vor allem durch so scharfsinnige Tierversuche, wie die von Fabre angestellten, bei denen alles ausgeschaltet ist, was die Deutung zu einer irrtümlichen machen könnte.

Daß solche Darlegungen verwirrend auf die Leser wirken könnten, befürchten wir keinesfalls; kann es doch nicht oft genug wiederholt werden, daß es in der Naturwissenschaft überhaupt keine unantastbaren Glaubenssätze gibt, sondern daß den Fortschritten durch Beobachtung und Versuche immer neues Prüfen, Vergleichen und Ziehen von Folgerungen nachfolgen muß. „Was durch äußere Erfahrung festgestellt wird," sagt Prof. L. Stein-Bern zutreffend, „ist immer nur ein Induktionsschluß, eine empirische Regel, die durch eine neue Tatsache, die sich dieser Regel nicht fügen will, täglich umgestoßen werden kann. Deshalb gelten mathematisch-analytische Gesetze unbedingt und ihr Gegenteil ist undenkbar, während empirisch-naturwissenschaftliche Gesetze (Gravitation, Erhaltung der Energie u. s. w.) nur unter Vorbehalt und auf Widerruf gelten." Uns aber ist es vor allem darum zu tun, zu eigenem Beobachten und Nachdenken anzuregen und das Interesse für die vielgestaltige Tierwelt zu beleben, und darin treffen ja alle ihre Freunde, zu welcher wissenschaftlichen Richtung immer sie sich bekennen mögen, mit der Kosmos-Gemeinde zusammen.

Fr. R.

Das Milchtrinken der Schlangen.

Auch eine „Tierfabel" von Dr. Olbrich.

Noch immer ist der aus alten Zeiten überlieferte Glaube, daß die Schlangen gern Milch tränken, wenigstens auf dem Lande in vielen Gegenden weitverbreitet. Erst vor kurzem berichteten Zeitungen unter der Spitzmarke „Schlangen von Kühen gesäugt" aus der Umgegend von Graz folgenden „sensationellen Fall":

„Der Besitzer des Anwesens zum ‚Hiaslwirt' im Rötschgraben bei Stübing hat einen größeren Viehstand. Seit geraumer Zeit fiel dem Besitzer auf, daß seine Kühe, die gleichmäßig gut gefüttert werden, so wenig Milch abgaben. Auch der im Stalle anwesende Kuhknecht legte dem Schreien der Tiere zur Nachtzeit Bedeutung bei. Als nun vor mehreren Tagen die Kühe abermals unruhig wurden, machte der Knecht Licht und sah zu seinem Entsetzen, daß Schlangen verschiedener Gattung und Größe von den Kühen Milch sogen. Mit Tagesanbruch waren die Tiere aus dem Stalle



verschwunden. Ein neben dem Anwesen befindlicher Düngerhaufen wurde durchsucht und es wurden dort 36 Schlangen in verschiedenen Größen vorgefunden, die sogleich vertilgt wurden. Auf einem in der Nähe dieses Anwesens befindlichen Berge wimmelt es von solchen Reptilien, auf die nun energisch Jagd gemacht wird. Die Kühe haben keinen weiteren Schaden gelitten."

Als ich einen von mir gehaltenen Vortrag über die deutschen Schlangensagen in den „Mitteilungen d. schles. Gesellschaft f. Volkskunde" veröffentlichte, erhielt ich verschiedene Zuschriften, deren Verfasser ihrem Erstaunen Ausdruck gaben, daß ich das Milchtrinken der Schlangen ohne weiteres als Fabel bezeichnet hatte. Nach ihrer Ansicht war die Vorliebe der Reptilien für diese Flüssigkeit durch glaubwürdige Gewährsmänner festgestellt; einige wollten den Vorgang sogar mit eigenen Augen beobachtet haben. Ich selbst war andererseits von der Unwahrscheinlichkeit dieser Schlangengelüste stets fest überzeugt gewesen; gerade der Umstand, daß der Volksglaube im offenbaren Widerspruch zur Wirklichkeit soviel davon zu erzählen wußte, war für mich ein Beweis mehr, daß hier andere Anschauungen zugrunde liegen mußten. Immerhin hielt ich es für meine Pflicht, — zumal da auch Mediziner und Naturwissenschaftler, von mir befragt, vielfach gegen mich entschieden — die Frage noch einmal sorgfältig zu prüfen.

Meine frühere Behauptung, die Zoologie wisse von dem Milchtrinken der Schlangen nichts zu melden, ist nun in der Tat falsch gewesen. Im Gegenteil, die Naturgeschichten wußten sehr viel davon zu berichten. Von der Zeit an, wo die Naturforschung noch kritiklos mit treuherzigem Glauben und stetem Verwundern alles herübernahm, was die antiken Schriftsteller, die heiligen Schriften und die Erzählungen des Volkes von der Tierwelt zu sagen wußten, bis zur neuesten Zeit, wo sie, ohne auf der Väter Brauch und Glauben Rücksicht zu nehmen, „mit dem Wuste des Aberglaubens gründlich aufräumt", herrscht in dieser Frage Übereinstimmung: Die Schlangen trinken Milch! — Ich erlaube mir, eine kleine Auswahl aus dieser Literatur anzuführen, da sie vielleicht kulturhistorisch nicht ganz uninteressant ist:

Konrad Geßner (C. Gessneri historia animalium. Tiguri. 1587. lib. V p. 64 b) erzählt von den serpentes domestici: „bisweilen saugen sie an den Kühen, wobei sie ihren Schweif um deren Bein herumschlingen"[1]. Der alte schlesische Zoologe Schwenkfeld (Schwenk: theriotropheum Silesiae. Lignicii 1603. lib. III p. 141 a) äußert sich darüber noch eingehender: „Die natrix domestica schließt sich den Rinderherden an und wenn eine von den Kühen von Milchüberfluß strotzt, hängt sie sich an deren Euter und tötet sie durch fortwährendes Saugen." Auch der etwa gleichzeitige Ulysses Aldrovandi (serpentum et draconum historiae 1616. lib. II, 292) erwähnt die Tatsache, allerdings in der vorsichtigen Form des „tradunt": „die Niederdeutschen und besonders die Flandern berichten, daß diese Schlangen die Kuheuter aussaugen, und am nächsten Tage dann Blut folge".

Zweihundert Jahre später sind zwar schon Bedenken gegen diese Ansicht geäußert worden, doch der schlesische Naturforscher Kaluza in seiner „Systematischen Beschreibung der Schlesischen Amphibien und Fische" (Breslau 1815) widerlegt sie durch eigene Beobachtung: „Viele Naturforscher bezweifeln es, daß die Wasserschlange (= Ringelnatter) Milch an den Kühen sauge, allein ich habe folgende Erfahrung gemacht: Im Jahre 1787 war ich auf der lateinischen Schule zu Rauden im Fürstentum Ratibor. Bei meinem Wirt brüllten die Kühe besonders gegen Mitternacht (!) sehr stark, und das abergläubische Volk schrieb die Erscheinung den Hexen (!) zu. Ein paar Mal beim Lichte und einmal am Tage fanden wir eine Schlange um den Fuß der Kuh gewickelt; allein sie fuhr jedesmal schnell in ein Loch, so oft wir sie ertappt haben. An einem schönen hellen Tage kam sie zum Stalle heraus, es entstand durch einige Gymnasiasten ein großer Lärm, sie flohen auf die Seite und sahen ihr zu. Ich, ein Knabe im elften Jahre (!), ergriff eine lange dünne Stange, die anderen taten dasselbe, nun gingen wir der Schlange zu Leibe, alle im Glauben, etwas sehr Giftiges zu töten. Nach einigem Widerstande, der in Zusammenziehen, Springen, Zischen bestand, gelang es uns, dieses Tier zu erschlagen. Wir maßen und fanden es über 3 Ellen lang. Ich ritzte es mit zwei Nägeln auf und d i e r e i n s t e M i l c h f l o ß h e r a u s. (!) Von da hörte das nächtliche Brüllen auf. Es scheint daher keine Fabel zu sein, wenn einige gemeinen Leute behaupten, daß diese Otter sogar auf dem Felde die Kühe melke. Das Bezweifeln dieser Tatsachen von seiten einiger Naturforscher ist noch keine Widerlegung!" So schreibt im Anfange des 19. Jahrhunderts der Professor der Naturwissenschaften am Leopoldinischen Gymnasium zu Breslau, in dessen Büchern das Bestreben, exakt zu beobachten, und rudimentäre Bestandteile mittelalterlicher Tradition sich wunderlich kreuzen. Ebenso fügt eine um die Mitte des vorigen Jahrhunderts beliebte Naturgeschichte für Schulen (Rebau's Schulnaturgeschichte. Mannheim 1847) der Beschreibung der Haus- oder Ringelnatter hinzu: . . . „säuft gern Milch". Wenden wir uns schließlich mit dieser Frage an das Buch, aus dem heutzutage Nichtzoologen bei streitigen Fragen Belehrung zu schöpfen pflegen, an den „großen Brehm". Da lesen wir (ich zitiere die 3. Auflage Bd. VII S. 314) über die Ringelnatter: „Außer Wasser nehmen wenigstens einzelne (!) auch Milch zu sich, mindestens dann, wenn sie nichts anderes haben können (!); und wenn sie sich einmal an solche Flüssigkeit gewöhnt haben, mag es geschehen, daß sie solche vielleicht (!) gern trinken. Auf diese Wahrnehmung dürfte sich die allbekannte S a g e gründen, daß die Ringelnatter am Euter der Kühe und anderer milchender Haustiere sauge, um sich einen für ihr Leben erforderlichen Genuß zu verschaffen." In dieser vorsichtig gewundenen Form sucht ein moderner Zoologe sich mit dem nun einmal unausrottbaren Volksglauben auseinanderzusetzen. Ein Fortschritt ist ja nicht zu verkennen: Das Saugen der Schlangen an den Kühen, welches, wie wir sahen, schon frühzeitig angezweifelt wurde, ist nunmehr endgültig in das Gebiet der Fabel verwiesen[2]. Veranlassung dazu war eine genauere Beobachtung der Lebensweise und ein sorgfältigeres Studium der Ana-

---

[1] Ich möchte bei dieser Gelegenheit darauf hinweisen, daß der Volksglaube auch im 16. Jahrhundert bildliche Darstellung gefunden hat. Der Holzschnitt auf dem Titelblatte von Hans Sachsens: „Wittembergischer Nachtigall" (Originaldruck vom Jahre 1523) zeigt zwei mächtige Schlangen am Euter von Schafen liegend als Illustration zu den Worten des Gedichtes:

„auch lagen viel Schlangen im Gras,
sogen die Schaf ohn Unterlaß
durch all Gelied bis auf das Mark".

[2] Beiläufig will ich erwähnen, daß noch vor 2 Jahren ein Förster in der Umgegend von Namslau, der sonst wenig Jägerlatein redete, mir berichtete, man triebe nicht gern das Vieh auf seine Waldwiesen, weil dort zu viele Nattern seien, die „den Kühen die Milch absaugten".



tomie dieser Tiere. So stellt Br. Dürigen (Deutschlands Amphibien und Reptilien. Magdeburg 1897) jedes „Saugen" in Abrede, indem er das Trinken der Schlangen folgendermaßen beschreibt: „Sie schlürfen mit eingezogener Zunge unter deutlich sichtbaren, fast kauenden Bewegungen der Kinnladen". Und H. Lachmann (Die Reptilien und Amphibien Deutschlands. Berlin 1890) sagt: „Ihr (der Ringelnatter) häufiges Vorkommen in den warmen Kuhställen mag wohl Veranlassung gegeben haben zu dem Märchen, daß sie den Kühen die Euter aussauge. Dies ist natürlich nur ein Märchen, der Kopfbau der Ringelnatter läßt es überhaupt nicht zu, das ihr Angedichtete auszuführen."

Aber wie steht es nun mit dem Milchtrinken der Schlangen überhaupt? Die aus Brehm oben zitierte Stelle beweist, daß man es immer noch nicht völlig in Abrede zu stellen wagt, sondern bedingungsweise für möglich hält[3]. Ich selbst habe die Probe darauf gemacht, indem ich eingefangenen Ringelnattern eine Zeitlang jede Flüssigkeit entzog. Trotzdem verweigerten sie die Annahme der gereichten Milch, während sie das später gebotene Wasser gierig ausschlürften. Den „Annales politiques et littéraires" (20. Nov. 1898) entnahm ich, daß ein französischer Naturforscher, Henri de Parville, etwa gleichzeitig ähnliche Versuche anstellte. Auch er war auf diesen weitverbreiteten Glauben der Landleute aufmerksam geworden: „im Gebirge wie in der Ebene fand ich die Überzeugung: les couleuvres se gorgent de lait; ja, man erzählte ihm sogar, eine säugende Amme dürfe nicht auf einer Wiese einschlafen: der Geruch der Milch ziehe die Schlangen an![4] Er selbst und ein Herr Galien Mingaud haben denselben Versuch, wie ich, angestellt und sind zu dem gleichen Ergebnis gekommen. „Encore une légende par terre!" ruft er triumphierend am Schluß der Abhandlung aus. Auch nach meiner Ansicht dürfte die Frage damit endgültig entschieden sein: Die Schlangen nehmen überhaupt keine Milch an, geschweige denn, daß sie das Euter der Kühe aussaugen.

Mancher wird nun vielleicht sagen, dieses Ergebnis sei, wie überhaupt die ganze Frage, von geringer Bedeutung und kaum der Mühe wert, welche darauf verwendet wurde. Abgesehen aber davon, daß die Beweisführung uns einmal deutlich zeigte, wie selbst die sonst so exakte Naturwissenschaft sich jahrhundertelang durch einen Volksaberglauben zu falschen Behauptungen verleiten ließ, gibt sie uns auch eine sichere Grundlage für weitere Schlüsse. Man behauptet zwar, die Ringelnatter habe mit der Vorliebe aller Schlangen für feuchte Wärme früher, als sie noch nicht verfolgt wurde, gern die Ställe aufgesucht, und dies allein sei die Erklärung jenes Volksglaubens. Aber damit ist es doch nicht getan. Selbstverständlich hat diese Beobachtung wesentlich zur Verbreitung der Fabel und zum zähen Festhalten an ihr beigetragen; in ihrer ursprünglichen Gestalt aber gehört sie sicher in jenes große Gebiet uralten Seelenglaubens, an dessen letzten Überresten Jahrtausende vergeblich rütteln. Die Schlange war, wie ich in dem eingangs erwähnten Vortrage unter Heranziehung eines umfassenden Materials zu beweisen suchte, in der ältesten Anschauung eine Erscheinungsform der Geister. Die Milch aber ist, wie Rochholz (Deutscher Glaube und Brauch im Spiegel der Vorzeit. Berlin 1867. S. 15) ausführt, der im animalischen Körper aus dem Speisebrei sich bereitende Milchsaft, der Chylus, welcher, in das Blut übergehend, dasselbe fortwährend neu erzeugt. Diesen blutbildenden Saft aber können die Geister und die Seelentiere, in deren Gestalt sie sichtbar werden, nicht entbehren[5]. Deshalb suchen auch die Schlangen nach dem Volksglauben mit Vorliebe diese Flüssigkeit auf, um, wie Brehm sagt, „sich einen für ihr Leben erforderlichen Genuß zu verschaffen".

Ich bin am Ende meiner Erörterung, möchte aber die Gelegenheit nicht vorübergehen lassen, ohne die Nachprüfung einer zweiten, ähnlichen Frage anzuregen. Auch meine in einem vor mehreren Jahren veröffentlichten Aufsatze aufgestellte Behauptung, der Aal halte sich nicht gern außerhalb des Wassers auf und deshalb seien alle Erzählungen von seinen nächtlichen Ausflügen in Erbsenfelder usw. schließlich ebenfalls auf mythologische Vorstellungen zurückzuführen, ist auf Widerspruch gestoßen. Trotzdem finde ich in Hecks „Tierreich" (Neudamm 1894. Bd. 8. S. 749) folgende Bemerkung: „Obgleich der Aal zählebig ist und lange Zeit außerhalb des Wassers leben kann, verläßt er das Wasser doch nie freiwillig, und deshalb sind alle Erzählungen über wandernde Aale, die Erbsen- und Bohnenfelder besuchen . . ., in das Reich der Fabel zu verweisen. Leider aber werden sie noch von sehr vielen Leuten für wahr gehalten." Hier liegt offenbar derselbe Fall vor, wie bei dem Milchtrinken der Schlangen: eine jahrhundertelange Beeinflussung der Naturgeschichte durch einen Volksglauben.

[3] Wie weit dieser Glaube verbreitet ist, möge die folgende kleine Geschichte lehren: In einer mir bekannten Familie in Breslau träumte eine ältere, sehr nervöse Dame so lebhaft von einer Schlange, daß sie im Erwachen noch ihre körperliche Berührung zu fühlen glaubte. Um sie zu beruhigen, schlug eine zufällig aus Schömberg (Oesterr.-Schlesien) anwesende Verwandte vor, ein Schälchen warme Milch unter das Bett zu stellen. Komme die Schlange dann nicht hervor, so sei sie entweder nie dagewesen oder schon weit hinweg.

[4] Ich habe diese Volksmeinung früher auch einmal in Schlesien gehört, weiß aber nicht mehr wo.

[5] Zu den bereits früher a. O. von mir angeführten Belegstellen kann ich noch folgende hinzufügen: Der Poltergeist Chimmeke im Schlosse zu Loitz bekommt jeden Abend einen irdenen Topf mit süßer Milch hingesetzt (Tettau und Temme: Die Volkssagen Ostpreußens 2c. S. 262). Die Zigeuner stellen in der den Toten geweihten Johannisnacht ein Gefäß mit Milch vor das Zelt, damit sich die Seelen daran laben können (Krauß: Volksglauben und religiöser Brauch der Südslaven 2c. S. 158). Auch das Wiesel, welches ebenfalls ein Seelentier ist und von dem das Volk auch sonst fast genau dasselbe wie von den Schlangen zu erzählen weiß, stellt den Kühen nach und „zeichnet" sie am Euter (aus der Priegnitz: Kuhn und Schwartz, Norddeutsche Sagen S. 410).



Miszellen.

Die Zwergbildung und ihre Ursachen. Schon die Alten hatten sichere Kenntnis von verschiedenen durch außerordentlich kleine Statur ausgezeichneten Volksstämmen, aus denen ihre Sage dann die Pygmäen bildete. Aus der jüngeren Neuzeit Europas sind Überreste neolithischer Pygmäen entdeckt worden, deren Körpergröße erheblich hinter jener der meisten noch jetzt lebenden Zwergvölker zurücksteht. Es darf wohl als ziemlich sicher betrachtet werden, daß als Vorläufer der großen Rassen zuerst pygmäenhafte Menschen auf unserer Erde erschienen sind; „das Menschengeschlecht" — führt Kollmann aus — „ist nach allem, was jetzt vorliegt, nicht unvermittelt in die Welt getreten, sondern die Zwergrassen stellen eine Stufe dar, auf der die Entwicklung sich fortbewegt hat. Die bisher bekannt gewordenen Zwergvölker sind Reste jener Unterarten, aus denen die Rassen von heute entstanden sind." Nach dem schwäbischen Anthropologen Dr. Hopf ist partieller Zwergwuchs stets pathologisch; so bewirkt bei Kretinismus der völlige Schwund oder die exzessive Entartung der Schilddrüse nicht nur psychische Entwicklungshemmung, sondern auch das Zurückbleiben des Körperwachstums, besonders der unteren Extremitäten. Ferner sind pathologische Zwerge die Rachitiker; dann gibt es noch eine dritte Art partieller Zwerge, nämlich solche, deren Wachstum ohne sonstige pathologische Prozesse einfach bei kindlichen Verhältnissen stehen geblieben ist, indem die Unterextremitäten die gleiche relative Kürze dem Rumpf gegenüber wie bei Kindern beibehalten haben. Etwas ganz anderes sind diejenigen Zwerge, bei denen sich das Zurückbleiben im Wachstum nicht auf einzelne Teile des Skeletts, sondern auf den ganzen Körper erstreckt (Liliputaner), die aber unfruchtbar sind. Daß jedoch die Natur den totalen Zwergwuchs auch dauernd fortzupflanzen vermag, beweisen die heutigen Pygmäenstämme, die sich ganz wie einzelne Zwergtierspezies Jahrtausende hindurch als Rasse forterhalten haben. Über die Ursachen der Zwergbildung hat sich noch nicht viel Sicheres feststellen lassen; vor allem ist hierbei wieder der angeborene Zwergwuchs von den erworbenen Formen zu unterscheiden. „Gewisse Formen des Zwergwuchses," schreibt Dr. Max Baumgart, „beruhen auf näher gekannten Störungen der Skelettentwicklung, auf der sog. englischen Krankheit, wobei beschleunigte Verknöcherung mit geringer Knorpelwucherung und abnorme Verdichtung des Knochengewebes eine Hauptrolle zu spielen scheinen. Daß ferner gewisse Störungen in der Entwicklung des Großhirns, wie sie namentlich bei chronischer Hirnwassersucht der Kinder beobachtet werden und mit Idiotie einhergehen, das Längenwachstum des Körpers häufig schwer beeinträchtigen, unterliegt keinem Zweifel. Zwerghafter Wuchs bei Tieren ist, abgesehen von ihrem Vorkommen als einer Masseneigentümlichkeit, öfters bedingt durch mangelhafte Ernährung. Der Vorschlag, die Frage nach den Ursachen des Zwergwuchses durch Experimente an Tieren zu lösen, deren Wachstum künstlich durch innere oder äußere Anwendung von Branntwein beschränkt werden könne, dürfte als abgeschmackt gelten." Daß die von Schaustellern vorgeführten Zwerge durch stete Vermischung des Alkohols mit allen Speisen im Wachstum behindert würden, ist — wenn auch vielleicht in dieser Richtung schon vereinzelt derartige Grausamkeiten unternommen worden sein sollten — eine Fabel.

„Fliegenschnäpper" unter den Fischen. Die zu den Schwalben gehörigen Unterfamilien der Fliegenfänger (Muscicapinae) und Fliegenschnäpper (Myiagrinae) verdanken ihre Namen der Geschicklichkeit, mit der sie fliegende Insekten, die sie von irgend einer freien Warte aus erspäht haben, in schwalbenartigem Fluge erhaschen und zu ihrem Sitze zurücktragen. Ebenso geschickte Fliegenfänger gibt es auch unter den Fischen, deren originelle Ernährungsweise schon seit der Mitte des 18. Jahrhunderts das Interesse der Naturforscher erweckt hat. Da ist zunächst der an bewaldeten Küsten und in Flußmündungen von Java häufig vorkommende Spritzfisch (Chaetodon rostrator), der, wenn er auf einem Blatte oberhalb des Wassers ein Insekt sitzen sieht, seine rüsselförmige Schnauze über die Oberfläche streckt und oft mehr als fußhoch einen Wassertropfen mit so unfehlbarer Geschicklichkeit auf die Beute schleudert, daß sie stets herunterfällt und er sie bequem verschlucken kann. Ebenfalls auf Java lebt der Schützenfisch (Toxotes jaculator), dessen Unterlippe die obere überragt. Auch er lebt fast ausschließlich von Fliegen und anderen geflügelten Insekten. Gewahrt er einen solchen Braten an einem über dem Wasser hängenden Zweige, so schwimmt er behutsam heran, bis er gerade darunter steht. Dann faßt der Schütze ihn einen Augenblick ins Auge und schießt aus seinem emporgestreckten Röhrenmaul einige Tropfen Wasser so kräftig und gewandt nach dem Tiere, daß er es, mag es selbst 5 oder 6 Fuß hoch in der Luft schweben, nur höchst selten verfehlt. Er schleudert es dadurch ins Wasser herunter, wo es ihm sofort zur Beute wird. Beide Fische werden schon seit alten Zeiten als Zierfische auf Java in mit Meerwasser gefüllten Gefäßen gehalten. Namentlich die dort wohnenden Chinesen belustigen sich damit, Insekten an Stäben darüber zu halten, die die Fische nicht müde werden herunterzuschießen. Neuerdings sind lebendige Schützenfische auch wiederholt nach Deutschland gebracht worden.

Das Farbenhören und Tönesehen. Die merkwürdige Eigenschaft gewisser Personen, daß bei ihnen nach Reizung eines Sinnesorgans (des Ohres) gleichzeitig bestimmte Wahrnehmungen auf dem Gebiete eines andern Organs (des Auges) geweckt werden, obwohl keine entsprechenden Reizursachen vorliegen (vergl. Heft 6, S. 187), hat neuerdings Dr. Helene Stelzner in einer Arbeit über akustisch-optische Synästhesie (wie der wissenschaftliche Name jener Erscheinung lautet) behandelt. Die Verfasserin hat das gleichzeitige Auftreten von Farbenempfindungen bei Gehörswahrnehmungen von frühester Kindeszeit an sich selbst beobachten können; ihre Schwester sowie ihre Tochter haben dieselben Synästhesien. Über den gleichen Gegenstand schreibt uns Frl. Paula Reber-München, daß sie schon als Kind von ihren bedeutend älteren Geschwistern oft geneckt wurde, weil sie viele vernommene Geräusche und Töne mit Farben bezeichnete. Über den sehr eifrig singenden Kanarienvogel einer befreundeten Familie machte sie sich die sonderbarsten Gedanken, weil er — wie sie meinte — genau so gelb singe, wie er aussehe. Den größten, wundersamsten und berauschendsten Farbeneindruck von gar nicht zu schil-



dernder Pracht und Herrlichkeit macht ihr heute noch Mozartsche Musik in guter Ausführung. Sang z. B. Heinrich Vogel die bekannte Tamino-Arie, so war das immer reinstes Azurblau mit leuchtendem Golde. Als Heinrich Knote dieselbe Arie zum ersten Male sang, hatte die Farbenhörende den merkwürdigen Eindruck von schmelzendem Blei, das gegen Schluß der Arie blendendes Silber ohne jeden andern Farbenton geworden war. Frl. Reber hört jedoch nicht allein durch Töne Farben, sondern sie sieht gewissermaßen auch durch Farben Töne. Als sie Hans Thomas düsteres Bild „Das Mädchen und der Tod" als junges Mädchen erstmals sah, sang es ihren Augen sofort das Schubertsche Lied. Als Kind behauptete sie auch steif und fest: sie höre die Sterne singen, aber auch — in Farben! Ihre Wahrnehmungen über „das Singen des Starnberger Sees" hat die Verfasserin vor einigen Jahren in der „Neuen Zeitschrift für Musik" veröffentlicht; die Farben, die sie dabei hört, ertönen ihr rings um den sechs Stunden langen See, jedoch an gleichen Tagen auch an gleichen Stellen verschieden. „So war es an der Bucht im Park von St. Anton einmal ein vollkommenes Regenbogenfarbenspiel, und wie zauberisch das klang, ist gar nicht zu beschreiben. Jede Farbe tönte vom Hauch bis etwas über halbstark und nahm dann wieder ab. Der gesamte Regenbogenfarbenton klang wie ein kräftiger Paukenwirbel, aber nur den Bruchteil einer Sekunde lang."

Unmöglichkeit des Perpetuum mobile. Selbst bei den sinnreichsten Maschinen wird immer der Grundsatz gewahrt, daß die Summe der Arbeiten — Reibungs- und Stoßarbeit eingerechnet — eine unveränderliche bleibt. Es gibt durchaus kein Mittel, die verfügbare Arbeit (d. i. das Produkt aus der Kraft und dem Wege, den der Angriffspunkt der Kraft in der Richtung dieser Kraft beschreibt) zu vermehren. Deswegen ist das sogenannte Perpetuum mobile: eine Maschine, die durch die eigene Kraft in unausgesetzter Bewegung erhalten wird, also nicht nur ohne von außen zugeführte Arbeit im Gange bleibt, sondern auch Arbeit fortwährend erzeugt und nach außen abgibt, ein Ding der Unmöglichkeit. Vielfach hat man versucht, eine solche Arbeitsmaschine, die ihr eigener Motor wäre, mittels eines von bestimmter Höhe fallenden Körpers herzustellen, der dann durch eine Maschine wieder zu der vorigen Höhe emporgehoben werden und dabei noch nützliche Arbeit verrichten sollte. Man bewegt beispielsweise ein Wasserrad durch aus höher gelegenem Reservoir kommendes Wasser und setzt mit dem Rad Pumpen in Bewegung, die das abgeflossene Wasser wieder in das Reservoir heben sollen — außer diesem aber noch etwas mehr Wasser, das man nutzbringend verwenden könnte. Dabei ist übersehen, daß ein fallender Körper durchaus nur sich selbst wieder auf die gleiche Höhe emporzuheben vermag, wobei man noch von allen Widerständen absehen muß; unter keinen Umständen kann er aber darüber hinaus noch Arbeit leisten. Es läßt sich in Wirklichkeit nicht einmal alles abgeflossene Wasser wieder heben, also erst recht nicht noch mehr Wasser, als vorher auf das Rad gefallen war. Die Unmöglichkeit, mit rein mechanischen Kräften — Schwere, Elastizität, Druck der Flüssigkeiten und Gase — ein solches Perpetuum mobile zustande zu bringen, hatten schon die großen Mathematiker des 18. Jahrhunderts überzeugend dargetan. Später tauchten dann wieder neue Vorschläge auf, nachdem man erkannt hatte, daß es noch andere Naturkräfte gibt, die — wie Wärme, Elektrizität, Magnetismus, Licht und chemische Verwandtschaft — in mannigfachen Beziehungen zu den mechanischen Vorgängen stehen. Mit ihrer Hilfe sollte nun, indem man die eine Erscheinungsweise der Naturkraft auf die andere wirken ließ, der Stein der Weisen gefunden und das Wunderwerk konstruiert werden. Seitdem wir jedoch wissen, daß es ein „mechanisches Äquivalent der Wärme" gibt und daß das Gesetz von der Erhaltung der Kraft oder Energie für alle Gebiete der Physik gilt, ist auch die Unmöglichkeit eines Perpetuum mobile überhaupt als erwiesen anzusehen. Ganz neuerdings schien die Natur uns trotz alledem ein Perpetuum mobile bieten zu wollen in dem wunderbaren Radium. Die radioaktiven Stoffe senden ja bekanntlich immerfort Energie aus, ohne daß ihre Wirkungen sich abzuschwächen scheinen; das Radium strahlt Wärme aus, durch die sich eine Maschine dauernd treiben ließe, ohne daß es scheinbar nötig ist, diese ausgestrahlte Wärme durch Zuführung von Energie in irgend welcher Form wieder zu ergänzen. Es ist nun freilich noch nicht gelungen, alle Rätsel, die uns die radioaktiven Substanzen aufgeben, zu lösen, doch darf schon jetzt als sicher angenommen werden, daß unsere bisherigen naturwissenschaftlichen Grundanschauungen nicht dadurch erschüttert werden, und daß die Energiequelle in der stofflichen Veränderung jener wunderbaren Substanzen zu suchen ist. Also auch hier kein Perpetuum mobile!

Kosmos-Korrespondenz.

Die Beobachtung von Sonnenflecken. Mitglied 6635. Sie haben einen Sonnenfleck gesehen, der sich nur durch die scheinbare Bewegung der Sonne über dem Horizont für Sie scheinbar über die Sonnenscheibe hin bewegt hat. Wenn ein Sonnenfleck sich im Osten der Sonnenscheibe befindet, so sehen Sie ihn bei aufgehender Sonne unten, bei untergehender Sonne aber oben, weil dort die Ostrichtung entgegengesetzt ist. Nur ein kleiner Teil der beobachteten Bewegung war der Sonnenrotation selbst zuzuschreiben. Um jene Zeit war in der Tat ein ganz ungewöhnlich großer Sonnenfleck schon mit bloßem Auge zu sehen. Dr. M. W. Meyer.

Mitglied Nr. 10647. Man hat durch Experimente erwiesen, daß Samen äußerst hohe Kältegrade (bis — 240° und — 250°) aushalten, ohne ihre Keimfähigkeit zu verlieren. Die Kälte des Weltenraums wird verschieden angegeben, aber sie wird wahrscheinlich zwischen — 240° bis — 273° schwanken: die Richtigkeit der Behauptung des Herrn Dr. M. Wilh. Meyer ist daher gut möglich.

Wolfsmilchschwärmer. R. Sch., Magdeburg. Ihre Mitteilung, daß Sie 6 Exemplare der nur auf Wolfsmilcharten lebenden Raupe von Sphinx euphorbiae erfolgreich mit Haselnußblättern gefüttert haben, war uns mit Rücksicht auf Fabres Angabe in seinem Aufsatz über die Schaumzikade (Heft 5, S. 143) recht interessant.



Der Verfasser von „Das Sinnesleben der Pflanzen." Als Antwort auf verschiedene Anfragen. Der alte Grillparzer äußerte oft: „Wenn ich ein Buch lese, so will ich mit Jemandem zu tun haben." Wohl gerade das Gefühl, daß in dem Kosmos-Bändchen über „Das Sinnesleben der Pflanzen" eine sympathische und stark ausgesprochene Persönlichkeit uns den Weg weist zu einer ganz neuen Auffassung der Pflanzenwelt, hat neben dem rein botanischen Interesse das Werkchen für viele Leser so besonders anziehend gemacht. Aus ihrem Kreise, der sich seit dem in raschem Fortschreiten begriffenen Erscheinen von Francés „Leben der Pflanze" noch erheblich vergrößert hat, wurde mehrfach an uns das Ansuchen gerichtet, doch einiges Nähere über den Autor und seinen bisherigen Lebensgang mitzuteilen — Wünsche, denen wir durch die nachfolgenden Notizen gern entsprechen. — R. H. Francé, geboren im Jahre 1874 zu Wien, entstammt einer Familie französischer Emigranten, die sich auf das alte Adelsgeschlecht der Larochefoucauld zurückleitet. Mit seinem Vater, einem höheren österreichischen Beamten, kam er nach Ungarn und wurde, da er sich dem kaufmännischen Berufe widmen sollte, auf eine Handelsakademie geschickt. Von Jugend auf empfand Francé jedoch eine unendliche Lust am Mikroskopieren, und da es ihn immer mächtiger zur Botanik trieb, so brachte er es durch eifriges Selbststudium so weit, die fehlenden Examina ablegen und dann die Hochschulen zu Budapest und Breslau besuchen zu können. Mit 21 Jahren Assistent am Budapester Polytechnikum, wurde er hierauf Professor für Technologie und Warenkunde an der Handelsakademie, dann Adjunkt und schließlich stellvertretender Leiter der pflanzenphysiologischen Versuchsstation zu Ungarisch-Altenburg. Seit 1901 lebt R. H. Francé als Privatgelehrter zuerst bei Braunschweig und seither in München, wo er auch noch Kunstwissenschaften studierte. Auf seinen Reisen erforschte er die mikroskopische Lebewelt des Plattensees und entdeckte und untersuchte im Verein mit dem Australien- und Afrikaforscher Biro neue Höhlen im Bihariagebirge. Ferner nahm Francé im Auftrag der Akademie der Wissenschaften in Budapest die Torfverhältnisse des berühmten Ecseder Sumpfes auf und studierte mit Subvention derselben gelehrten Körperschaft die niedere Tier- und Pflanzenwelt des Adriatischen Meeres. Von unserem Autor erschienen folgende Werke: „Monographie der Craspedomonaden" (1895; preisgekrönt von der Kön. ung. Gesellschaft für Naturwissenschaften, Budapest); „Monographie der Polytomeen" (Berlin 1896); „Die Protozoen des Balatonsees" (1897); „Wert der Wissenschaft" (Dresden 1904) und: „Die Weiterentwicklung des Darwinismus" (1904); endlich im Kosmos-Verlag: „Das Sinnesleben der Pflanzen" und „Das Leben der Pflanzen", von dem nächstens der zweite Band zu erscheinen beginnt, sowie endlich das unter den ordentlichen Veröffentlichungen für 1906 bereits angekündigte „Liebesleben der Pflanzen", das den Kreis der Freunde und Verehrer dieses neue Bahnen weisenden modernen Botanikers sicherlich noch vermehren wird.

Vom Opal. Mitglied Nr. 5378. Der zur Familie des Quarzes gehörende Opal findet wegen seines prächtigen Farbenspiels zwar leidenschaftliche Liebhaber, zählt aber doch nur zu den Edelsteinen zweiten Ranges und steht im allgemeinen dem Diamanten an Wert erheblich nach. Der Edle Opal freilich, von dem die rotspielenden Stücke am gesuchtesten sind, erzielte schon bei den Alten sehr hohe Preise, so wurde z. B. der haselnußgroße Edelopal des Nonius auf 2400000 Mark nach unserem Gelde geschätzt. Dieser Edelstein ist milchweiß mit einem Stich ins Wein- und Schwefelgelbe, seltener ins Blaue, Rote oder Grüne. Ihn zeichnet, wie schon erwähnt, besonders das lebhafte und wechselnde Farbenspiel aus, er ist starkglänzend, mit Glas- bis Wachsglanz und mehr oder minder halbdurchsichtig. Hauptsächlich und am schönsten kommt der Edle Opal als Adern und Schnüre in den Trachyttuffen bei Czerwenitza unweit Eperies in Ungarn vor; neuerdings hat man ihn auch in Viktoria (Australien) gefunden. Er wird getragen als Ringstein, Kopf- und Halsschmuck, wohl auch zu Verzierungen benutzt. Daß die mineralogische Wertung sich nicht immer mit der des Juweliers deckt, kommt daher, daß der Preis aller Edelsteine durch häufigere oder geringere Funde beeinflußt wird, sowie, daß der Juwelier nebenbei den Launen der auf diesem Gebiete gleichfalls herrschenden Mode Rechnung tragen muß. Neuerdings nehmen neben Diamanten und Perlen Smaragden und Rubine bei Kennern und Bewunderern die höchste Stelle ein. Aus der niederen Region der Halbedelsteine sind Amethyste und Saphire am begehrtesten.

Inhalt von Heft 9.

Geschäftliche Mitteilungen.

Wir wollen nicht verfehlen, unseren Mitgliedern die diesem Heft beigegebenen Verzeichnisse buchhändlerischer Firmen, wie sie auf der zweiten Umschlagseite namentlich aufgeführt sind, hiemit noch ganz besonders zur aufmerksamen Durchsicht zu empfehlen; einzelne derselben lassen sich ja auch recht wohl bei der Deckung des literarischen Weihnachtsbedarfs zuratezjehen. — Die Raucher seien speziell auf die Leistungsfähigkeit der Firma Gerbode in Gießen hingewiesen; es dürfte dort jeder die für seinen Geschmack geeignete, preiswerte Marke finden.



Beiblatt zum Kosmos.

Das Beiblatt enthält offizielle

Bekanntmachungen und Nachrichten.

Naturwissenschaftliche Gesellschaften, Museen u. s. w. sind frdl. eingeladen, diesen Teil unserer Zeitschrift als Publikationsmittel zu benützen.

Kongresse und Versammlungen. Am 3. Oktober hielten in München der Vorstandsrat und der Ausschuß zur Errichtung des Museums für Meisterwerke der Naturwissenschaft und Technik die diesjährige Generalversammlung ab. Die Gesellschaft will die Entwicklung der Naturwissenschaft und der Technik an ihren hervorragenden Erzeugnissen dem Publikum beständig vor Augen führen. Die zahlreich aus ganz Deutschland eingelaufenen Geschenke sind vorläufig im alten Nationalmuseum zu München untergebracht; dort soll die Sammlung, für die statt des bisherigen Titels der einfachere Name „Deutsches Museum“ gewählt wurde, im Herbst 1906 dem Besuch eröffnet werden. Als endgültiges Heim ist nach den Plänen Gabriel v. Seidls ein gewaltiger Neubau auf der sogen. Kohleninsel in München geplant. — Der in Berlin abgehaltene zweite Deutsche Kolonialkongreß wurde am 7. Oktober geschlossen. — Vom 3. bis zum 7. Oktober dauerten die Sitzungen des in Paris zusammengetretenen Internationalen Tuberkulose-Kongresses. Das Hauptereignis bildeten die Eröffnungen Prof. v. Behrings über ein neues Heilprinzip bei Tuberkulose. Viele Sachverständige halten die Veröffentlichung für ebenso verfrüht wie seinerzeit die Kochsche. Jedenfalls wird man gut daran tun, sich nicht allzu optimistischen Hoffnungen hinzugeben. — In Dresden fand vom 8.—11. Sept. der III. Deutsche Abstinententag statt. In der I. allgemeinen Haupt-Versammlung sprachen Dr. Strecker-Berlin über „Trunksucht vor dem Strafrichter“, Landrichter Dr. Hermann M. Popert über „Alkohol und Strafgesetz“, wobei sehr interessante, tief in unser Rechtsleben einschneidende Punkte zur Verhandlung kamen. In der II. Hauptversammlung hielt der Ehrenvorsitzende Geh. Reg.-Rat Dr. V. Böhmert den Festvortrag über die „Reform der Geselligkeit“. Nach drei weiteren Vorträgen gelangte eine Resolution zur Annahme, die die Presse zur Mitarbeit aufforderte.

Auch in diesem Wintersemester werden von Anfang November bis Anfang März 1906 wissenschaftliche Vorlesungen für Volksschullehrer in Jena abgehalten. Es werden lesen: Prof. Rein über Herbarts Leben und Lehre, Prof. Detmer über Ursprung des Lebens auf der Erde und Wesen des Lebensprozesses, Privatdozent Dr. Steph. Stoy über Die Zeit der Freiheitskriege, Prof. Weinel über Paulus und die Entstehung der Kirche, Dr. M. Friedrichs über Akustik (mit Demonstrationen) und Prof. Doree über Geographie des Wirtschaftsgebiets der englischen Sprache. Diese wichtige für die Ausbreitung der Universitätsbildung auf die Lehrerkreise wertvolle Einrichtung erfreut sich stets guten Besuchs. Außer Volksschullehrern nehmen auch Lehrerinnen und Angehörige anderer Berufe an den Kursen teil.

Der Verein zur Förderung der Photographie wird zu Berlin eine Internationale photographische Ausstellung in den Monaten Juli, August und September k. Js. in den Räumen des neuen Abgeordnetenhauses veranstalten. Die Ausstellung soll das Gesamtgebiet der wissenschaftlichen, technischen und künstlerischen Photographie sowie der photographischen Industrie umfassen.

Für Katzenfreunde und -Freundinnen sei die interessante Tatsache verzeichnet, daß es dem Katzenmaler Louis Wain nach vieljährigen Bemühungen gelungen ist, eine weiße Katze mit blauen Augen zu züchten. In Liebhaberkreisen soll über diesen Triumph große Befriedigung herrschen.

Ein Wiener Geolog hat in jüngster Zeit wiederum die Gletscher der Ortlergruppe einer genauen Messung unterzogen. Es wurde hierbei festgestellt, daß trotz der ungewöhnlich heißen Sommermonate der letzten zwei Jahre der große Sulden-Gletscher in bedeutendem Umfange wächst. Er ist seit 1903 im Durchschnitt um 20 Meter vorgegangen; auch hat sich in dieser Zeit die untere Gletscherzunge bedeutend verändert. Während sie früher flach und schmal war, steht jetzt eine gewaltige senkrechte Eiswand dort, die fast überhängt; es wird nur noch kurze Zeit dauern, bis der Sulden-Gletscher seine mächtigen Eismassen über die Legerwand herabsendet.

Das Schicksal, das den jetzt nahezu ausgerotteten Bison in Amerika bereits ereilt hat, scheint in absehbarer Zeit auch einem andern der charakteristischen Tiere Amerikas, dem Alligator, bevorzustehen. Die Nachstellungen, denen der Alligator dort seiner zu den mannigfachsten Verwendungen geeigneten Haut wegen ausgesetzt ist, haben mit dem Bestand an diesen Tieren bereits so aufgeräumt, daß ihre Zahl heute nur noch auf etwa ein Fünfzigstel gegenüber ihrer Häufigkeit vor 25 Jahren geschätzt wird. Allein in Florida sind in diesem Zeitraum rund 2½ Millionen Alligatoren vernichtet worden.

Kosmos-Vorträge. — Nachdem wir mit unseren beiläufig 13000 Mitgliedern nunmehr festen Boden unter die Füße bekommen haben, waren wir darauf bedacht, zunächst einmal in Stuttgart den Versuch zu machen, durch die Veranstaltung naturwissenschaftlicher ~~Lichtbilder~~ vorträge auch ein weiteres Publikum für unsere Sache zu interessieren. Es bot sich hierzu eine besonders günstige Gelegenheit in unserem geschätzten Mitarbeiter, Herrn Dr. M. Wilh. Meyer, der auf der Rückreise aus Ägypten eben die schwäbische Residenz berührte und sich nun in liebenswürdigster Weise für die zwei Abende des 27. und 31. Oktober uns zur Verfügung stellte. Die Kosmos-Mitglieder aus Stuttgart-Stadt und Umkreis hatten zum I. Vortrag, der das heute leider so aktuelle Thema „Feuerberge“ behandelte, freien Eintritt, während ihnen für No. 2: „Die Riesen der Vorwelt“ wesentliche Preisermäßigungen für sich und ihre Angehörigen zugestanden waren. Die großen Säle der Liederhalle füllte an beiden Abenden eine sehr aufmerksame, dankbare Zuhörerschaft, so daß wir mit diesem ersten Versuch recht wohl zufrieden sein dürfen und die Veranstaltung ähnlicher Vorträge jetzt auch in anderen Städten ins Auge fassen können.



Bekanntmachungen

des

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Unser letzter Aufruf hat zur Folge gehabt, daß wir heute annähernd **13000** Mitglieder zählen. Wir danken für die Bemühungen unserer Freunde und bitten im allgemeinen Interesse fortzufahren, uns neue Mitglieder zuzuführen.

Die Hauptsache ist doch wohl, daß wir im neuen Jahre unsere Zeitschrift öfters erscheinen lassen, das ist aber nach genauer Berechnung nur möglich, wenn wir im Jahre 1906 mit einer recht erhöhten Mitgliederzahl beginnen können. Wenn nun jedes unserer seitherigen Mitglieder bemüht bleibt, nur einen Interessenten beizubringen, dann könnte sich in kurzer Zeit die Kosmosgemeinde verdoppelt haben.

Wir schicken Prospekte gerne an jede uns angegebene Adresse.

Das Programm für 1906 lautet:

Kosmos, Handweiser für Naturfreunde:

Der Handweiser wird sein bewährtes Programm beibehalten und sich bemühen, durchweg das Beste zu bieten. Wenn irgend möglich, sollen aber 12 statt bisher 10 Hefte erscheinen.

Ordentliche Veröffentlichungen 1906:

Band 1. R. H. Francé, Das Liebesleben der Pflanzen.
Ein Gegenstück zum „Sinnesleben", das aber, wie wir wohl sagen dürfen, noch viel interessanter ausgefallen ist als jener so beliebte Band.

Band 2. Dr. M. Wilh. Meyer, Die Rätsel der Erdpole.
Neben der Astronomie sind bekanntlich die Pole ein Lieblingsthema Dr. Meyers.

Band 3. Dr. W. Ament, Die Seele des Kindes.
Ein hochinteressanter Band mit ganz neuen Gesichtspunkten.

Band 4. Wilh. Bölsche, Im Steinkohlenwald.
Einen Bölsche als Führer, werden wir durch die Jahrtausende zurückgeleitet in die Wunder der Tertiärzeit.

Band 5. Dr. Zell, Streifzüge durch die Tierwelt.
Dr. Zell erzählt uns hier in seiner packenden, scharfsinnigen Weise neue Tiergeschichten.

Wir glauben, unseren Mitgliedern mit dieser Auswahl auch für 1906 wieder das denkbar Beste zu bieten. Außerdem erscheinen wieder einige besonders wertvolle außerordentliche Veröffentlichungen zu besonders billigem Preis; auch sind wir in Unterhandlung, um unsern Mitgliedern eine weitere Reihe von Werken zu Ausnahmsbedingungen zugänglich zu machen.

Mitglieder, die unsere Zeitschrift nicht regelmäßig erhalten und jetzt immer noch nicht alle Veröffentlichungen 1905 (Bölsche, Stammbaum — Francé, Sinnesleben — Teichmann, Leben und Tod — Zell, Tierfabeln — Meyer, Sonne und Sterne) empfangen haben, bitten wir, immer zuerst bei der zuständigen Buchhandlung oder Postanstalt zu reklamieren. Erst wenn dort eine Reklamation fruchtlos ausfällt, bitten wir um direkten Bescheid. Von uns aus wurde alles regelmäßig abgeschickt.

Da sich die Klagen über Nichtempfang von Heften und Bänden seitens der Postzeitungsstelle mehren, werden wir i. J. 1906 keine Exemplare mehr durch die Postzeitungsstelle liefern, sondern alles unter Kreuzband verschicken.

Den Kosmosmitgliedern stehen zu Ausnahmepreisen zur Verfügung:

I. Ordentliche Veröffentlichungen d. J. 1904:

Diese werden den neueintretenden Mitgliedern gegen den nachträglich zu entrichtenden Jahresbeitrag für 1904 (Mk. 4.80) geliefert. Da jedoch das Literaturblatt 1904 vollständig vergriffen ist, so werden an dem Mitgliedsbeitrag 1904 80 Pfg. abgezogen. Die neuen Mitglieder erhalten also auf Wunsch:



Bd. 1. Bölsche, Abstammung des Menschen | Bd. 3/4. Zell, Ist das Tier unvernünftig?
Bd. 2. Meyer, Weltuntergang | Bd. 5. Meyer, Weltschöpfung

geheftet für Mk. 4.—. In 4 Ganzleinwandbänden gebunden für Mk. 6.20.
Der Bestellung ist Abschnitt 4 oder 5 der Mitgliedskarte 1905 beizufügen.

II. Außerordentliche Veröffentlichungen:

Bölsche, Wilhelm: Der Sieg des Lebens. Mitgliedspreis geh. M. —.80, fein geb. M. 1.50. (Preis für Nichtmitglieder M. 1.—, bezw. M. 2.—.)
Als Weihnachtsgeschenk warm zu empfehlen.

Francé, R. H.: Das Leben der Pflanze. Näheres s. H. 8, S. 255. Lieferung 1 dieses prächtigen Werkes ist durch jede Buchhandlung oder direkt zur Ansicht erhältlich. Mitglieder, welche mittelst der diesem Heft beigegebenen Bestellkarte auf das Werk abonnieren, erhalten jede zehnte Lieferung kostenlos
Erschienen sind bis jetzt 10 Lieferungen. Wegen Band I gebunden s. unten.

Jäger, Prof. Dr. Gust.: Das Leben im Wasser (Neue Ausgabe). Näheres s. unten.

Sauer, A.: Mineralkunde. Abteilung III erscheint im Dezember. Die Ausgabe der weiteren Abteilungen verzögert sich wegen langsamer Manuskriptlieferung um einige Monate, es war deshalb auch nicht möglich, gebundene Exemplare für Weihnachten auszugeben.

III. Werke zu ermäßigtem Preise:

Forel, Prof. Dr. A.: Hygiene der Nerven und des Geistes in gesundem und krankem Zustande. 8°. (282 S. mit 6 Tafeln) neu Mk. 3.—. Wir liefern solange Vorrat nur an Mitglieder und zwar Exemplare der 1. Auflage, die einmal versandt waren, für Mk. 1.50.

Unsere Ausnahmepreise stellen eine Vergünstigung dar, die

ausschließlich nur für unsere Mitglieder

gilt. Nichtmitglieder zahlen erhöhte Preise; es ist daher zur Ausübung einer wirksamen Kontrolle unbedingt notwendig, daß unsere Mitglieder den Originalbestellzettel benützen und den betr. Abschnitt mit der Mitgliedsnummer aufkleben; andernfalls wird der gewöhnliche Ladenpreis berechnet.

Der Bezug erfolgt am besten durch diejenige Buchhandlung, durch deren Vermittlung das betr. Mitglied den Kosmos erhält.

Die Petition des „Bund für Vogelschutz in Stuttgart“ und des „Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg“ gegen den Krammetsvogelfang haben wir, das Einverständnis unserer Mitglieder voraussetzend, mit unterzeichnet.

Im Einvernehmen mit der „Kommission für die Einführung einer internationalen Hilfssprache“ (Paris), deren Mitglied wir sind, empfehlen wir die Anschaffung des kleinen, in jeder Sortimentshandlung für 10 Pfg. erhältlichen Schriftchens von dem bekannten Leipziger Chemieprofessor Dr. W. Ostwald „Die Weltsprache“, das im Verlag der Franckh'schen Verlagshandlung, Stuttgart, erschienen ist.

Die neue Ausgabe (siehe Prospekt in Heft 5 und Anzeigen in Heft 6—8) von:

„Jäger, Das Leben im Wasser“

erscheint bis etwa 15.—20. Dezember. Es sind bisher 4000 Stück bestellt, sodaß also der Subskriptionspreis Mk. **1.10** betragen wird. Die Subskription für die alten Mitglieder (No. 1—11000) ist erloschen; nur die neueingetretenen Mitglieder (No. 11000 u. ff.) können noch bestellen.

Der als Weihnachtsgeschenk besonders geeignete I. Band von

R. H. Francé, Das Leben der Pflanze

wird anfangs Dezember ausgegeben und kostet für Mitglieder, wenn mit Coupon bestellt, in elegantem Halbfranzband nur Mk. **13.50** (für Nichtmitglieder Mk. 15.—).



Angebotene Bücher:

In dieser Abteilung finden angebotene Bücher von Antiquaren und Privaten Aufnahme zum Preise von 10 Pfg. für die zweigespaltene Petitzeile.

Gebr. Reimer in Gumbinnen offerieren freibleibend sehr gut erhalten, z. T. wie neu, Orig.-Bände: Brehm, Tierleben, 3. neueste Aufl. 10 Bde. statt M. 150.— für M. 90.—. — Dasselbe, Volks-Ausg. III (Fische etc.) statt M. 10.— für M. 7.—. — Andree, Handatlas, neueste vollst. Ausg. statt M. 32.— für M. 24.—. — Dasselbe, vorh. Aufl. für M. 14.—. — Buch d. Erfindungen, 8. Aufl. 8 Bde. statt M. 76.— für M. 18.—. — Lorek, Flora prussica, schwarze Ausg. für M. 24.—. — Dasselbe, ganz kol. Ausg., selten für M. 60.—. — Drygalski, Vom Kontinent z. eisigen Süden statt M. 20.— für M. 14.—. — Krämer, Weltall u. Menschheit II. statt M. 16.— für M. 12.—. — Rossmässler, Tiere d. Waldes 2 Bde. statt M. 38.— für M. 6.— (brosch.).

H. Ebner (Mitglied 7834) in **München**, Sonnenstrasse 2, verkauft:
Mikroskop, Vergr. = 50 × linear mit Lupe und Präparaten, wie neu (8 M.) für M. 5.—.

Mitglied No. 9900 offeriert d. d. Geschäftsstelle d. Kosmos, Stuttgart, Blumenstr. 36 B:
Baur, Em., Chemische Kosmographie. Mch. 03. br. (statt M. 4.50) M. 2.40.
Gorup-Besanez, Anorg. Chemie. 6. A. Brschwg. 76. Halblwd. nur M. 1.50.
Lehmann, G., Die Mobilmachung v. 1870/71. Tadellos wie neu, aber beschnitten. Berlin 1905 (statt M. 6.—) M. 3.—.
v. Papius, K., Das Radium und die radioakt. Stoffe. Berl. 05. br. (st. M. 2.50) M. 1.30.
Ziegler, J. H., Wahre Urs. d. hell. Lichtstrahlg. d. Radiums. Zür. 05. br. (st. M. 1.50) M. —.85.

Mitglied No. 1680 offeriert d. d. Geschäftsstelle des Kosmos, Stuttgart, Blumenstrasse 36 B:

J. B. Staub
Ein Edelmensch im schlichtesten Gewande.

Briefe eines philosophischen Schuhmachers.
Bearbeitet und herausgegeben von Helene Morsch.
Statt M. 4.— nur M. 2.15.

Zu Geschenken sehr geeignet.

(Besprochen im Kosmos, Bd. I, H. 2 bzw. Bd. II, H. 6.)

Mitglied No. 7764 bietet d. d. Geschäftsstelle d. Kosmos, Stuttgart, Blumenstr. 36 B an:
Baudry de Saunier, Prakt. Ratschl. f. Automobilisten. Wien 02. Origlwd. (statt M. 8.—) M. 3.40.
—„— Grundbegr. d. Automobilismus. Wien 02. kart. (statt M. 3.—) M. 1.25.
Bölsche, W., Entw.-Gesch. der Natur. 2 Bde. Origbd. wie neu (statt M. 15.—) M. 10.—.
Graeser, K., Der Zug der Vögel. 2. Aufl. (statt M. 2.50) M. 1.40.
Hickmann, Wien im 19. Jahrh. Histor.-statist. Tafeln. Wien 03. Origlwd. (statt M. 10.20) M. 5.—.
Jentsch, O., Unter d. Zeichen d. Verkehrs. Stgt. 04. Origlwd. wie neu! (statt M. 5.—) M. 2.40.

Gesuchte Bücher etc., Tauschangebote.

Wir bitten besonders unsere Mitglieder, diese Abteilung zu benützen. Preis für die zweigespaltene Petitzeile für Mitglieder 6 Pfg., für Nichtmitglieder 10 Pfg.

Mitglied No. 9938 sucht d. d. Geschäftsstelle d. Kosmos, Stuttgart, Blumenstr. 36 B, zu kaufen:
Toussaint-Langenscheidt, Englisch gut erhalten, neuere Auflage.

Besitze eine grosse Auswahl von vielen Tausenden der schönsten Käfer aus Afrika, Amerika, Asien und Australien. Preisliste gratis und franko, Auswahlsendungen auf Wunsch. Sehr billige Preise. Kleine Sammlungen schon von M. 10.— an. Tausch jederzeit angenehm. Kauf besserer Arten gegen Cassa. Auch Zikaden, Riesenspinnen, Riesenwanzen, Skorpione etc. in grosser Anzahl vorrätig.

Friedr. Schneider
BERLIN N. W.
Zwinglistrasse 7II.

P. Rein (Mitglied No. 11415) in **Bitterfeld** sucht zu kaufen:
Claus, Lehrbuch der Zoologie, letzte Auflage.

Mitglied No. 10759 sucht d. d. Geschäftsstelle d. Kosmos, Stuttgart, Blumenstr. 36 B antiquarisch:
Giesebrecht, Kaisergesch. Bd. 4 u. 6.

M. K. in E. verkauft d. d. Geschäftsstelle des Kosmos, Stuttgart, Blumenstr. 36 B:

Petrefaktensammlung

Tausende von Fossilien aus dem Schwarz., Rot. und Weiss. Jura in allen Arten. Amoniten von ½ Meter Durchmesser. Goldamoniten 1000 St. in schönstem Gold- und Farbenglanz.

Hugo Rosenfeld, Nürnberg, Bayreutherstr. 14 sucht antiquarisch:
Haeckel, Aus Insulinde.
„ Indische Reisebriefe.
„ Anthropogenie.
„ Generelle Morphologie.

Mitglied No. 5557 bietet d. d. Geschäftsstelle d. Kosmos, Stuttgart, Blumenstr. 36 B an:
Käfersammlung mit 240 bestimmten Arten (gröss. u. klein.) mit Kasten M. 25.—.
Schmetterlingsammlg., s. reichhaltig M. 15.—.
Berge, Schmetterlingsbuch, wie neu (st. M. 24.—) M. 20.—.



Bezugsquellen für unsere Mitglieder

besonders für Sammler von Büchern, Naturalien u. s. w.

Es finden nur Firmen Aufnahme, die von mindestens zwei Mitgliedern empfohlen oder dem Gesellschaftsausschuss selbst bekannt sind (Aufnahmegebühr M. 12.— pro Jahr).

Antiquare:

Martin Boas, Berlin NW. 6.
W. Jacobsohn & Co., Breslau.
W. Junk, Berlin W. 15, Kurfürstendamm 201.

Astronomische Fernrohre grössere u. kleinere vermittelt sehr preiswürdig

Prof. Dr. Herm. J. Klein, Köln-Lindenthal.

Mikroskope:

E. Hartnack, Potsdam.
F. W. Schieck, Berlin S. W. 11, Halleschestr. 14.
Theod. Schröter, Leipzig-Connewitz, Friedrichstrasse 5—7. Auch Utensilien aller Art etc.

Naturalien und Lehrmittel:

Ernst A. Böttcher, Berlin C. 2, Brüderstr. 15.

Photographische Bedarfsartikel:

Actien-Gesellschaft für Anilin-Fabrikation („Agfa“-Artikel), Berlin SO. 36.
Camera-Grossvertrieb „Union“ Hugo Stöckig & Co., Dresden-A.
G. Rüdenberg jr., Hannover.
Romain Talbot, Berlin, Kaiser Wilhelmstr. 46. (Luna-Papier etc.)
Voigtländer & Sohn, Braunschweig. (Cameras.)

Projektionsbilderserien zum Ausleihen:

Hch. Trillich, Rüppurr-Karlsruhe i. B.

1905. Kosmos. Heft 10.

Handweiser für Naturfreunde.

Herausgeber: Kosmos, Gesellschaft d. Naturfreunde Stuttgart.

Redaktion: Friedrich Regensberg Stuttgart.

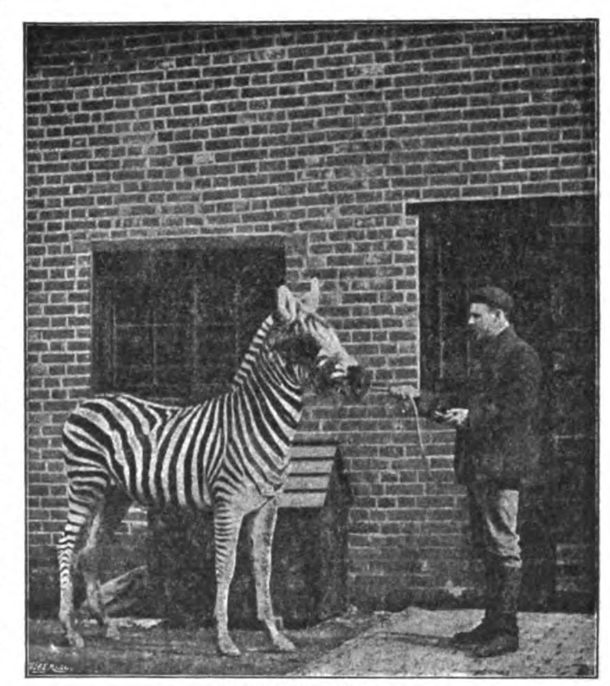
Zoologische Umschau.

(Mit 1 Abbildung.)

Die Gesamtheit der unter gleichen physikalischen Ortsverhältnissen lebenden Tiere und Pflanzen, die von diesen Bedingungen wie voneinander abhängig sind, heißt wissenschaftlich eine Lebensgemeinde oder Biocönose. Wie man Biocönosen des Teiches, des Flusses, des Waldes usw. unterscheidet, so können wir auch eine Biocönose des Hauses abgrenzen, die also aus der Fauna sämtliche Haustiere umfassen würde. Wir verstehen darunter bekanntlich alle Tiere, die von den Menschen entweder zu Dienstleistungen oder um sonst von ihnen Nutzen zu ziehen, gehalten werden, und neben Katze, Hund, Frettchen, Kaninchen, Meerschweinchen, Pferd, Esel, Maulesel, Maultier, Schwein, Rind, Ziege und Schaf — um nur die Vierfüßler aufzuzählen — gehören daher auch noch zahlreiche Fremdlinge zu jener Gruppe, wie Zebu, Banteng, Grunzochs, Büffel, Trampeltier, Dromedar, Lama, Guanako, Alpaka, Vicuña und Renntier.

Von den Tieren, die gänzlich zu Haustieren geworden sind (vollständige Domestikation), unterscheidet man die bloß domestizierten, die, wild eingefangen, gezähmt und dann gleich Haustieren benutzt werden, doch läßt sich diese Grenze nicht scharf durchführen. Beispielsweise hält man Edelwild und Wildschweine gelegentlich unter solchen Verhältnissen, daß sie fast zu Haustieren werden. Wie das scheue Zebra schon gezähmt und dressiert wurde, so hofft man die aus der Paarung dieser schönen Tiere mit Pferd und Esel erzielten Zebroide mit der Zeit zu vollständigen Haustieren zu machen. Mit Recht haben Zebra wie Zebroide deswegen auch in dem von uns schon früher empfehlend besprochenen, reich illustrierten Werk: „Unsere Haustiere“*) Aufnahme gefunden, aus dessen 10. Lieferung uns die darauf bezüglichen Abbildung freundlichst zur Verfügung gestellt wurde.

Das Zebra oder Bergpferd (Equus zebra L.) gehört zu einer in Südafrika vorkommenden Gruppe dem Esel verwandter Pferdearten, die durch schwarzbraune Streifen auf dem lichten



Dressiertes Zebra.

Grunde des Felles gekennzeichnet und deswegen auch unter dem Namen Tigerpferde (Hippotigris) als Gattung unterschieden werden. Das Zebra selbst ist besonders schön gekennzeichnet: schwarz auf weißem Grunde nicht nur über den ganzen Kopf, Körper und Hals, sondern auch über die Beine gestreift. Die herdenweise lebenden Tiere,

*) „Die Erde in Einzeldarstellungen II. Abt. Ergänzungsband: Unsere Haustiere, herausgegeben von Prof. Dr. Richard Klett und Dr. Ludwig Holthof. Mit 14 farbigen Tafeln und 650 Abbildungen nach dem Leben.“ Stuttgart-Leipzig, Deutsche Verlags-Anstalt (vollst. in 20 Lief. à 60 Pfg. oder in Prachteinband zu 14 M.).

die vielfach an den Wildesel erinnern (eine Haarzotte unter der Brust unterscheidet sie von Esel und Pferd), bewohnen die bergigen und sandigen Gegenden vom Kap der guten Hoffnung bis zum südlichen Abessinien, und es ist höchst wunderbar, daß die so auffallende Färbung der Zebras sie in keiner Weise von der sie umgebenden Landschaft abhebt. „Je nach der Beleuchtung," berichtet C. G. Schillings in seinem Werk „Mit Blitzlicht und Büchse", „sehen Zebras ganz verschieden gefärbt (bis zum einfarbigen Grau) aus; aber selbst da, wo ihre schwarz-weiße Färbung auf nächste Entfernung zur Geltung kommen könnte, verschwimmen diese Tiere in ganz außerordentlichem Maße mit der Färbung der Steppe. Aber auch dann wird uns ein höchst bemerkenswertes Beispiel von Mimikry geboten, wenn Zebras um die Mittagsstunde unter schattenspendenden Bäumen und Sträuchern Rast halten: die zitternden Streifen der Schatten, welche durch Baumzweige verursacht werden, mischen sich dann aufs überraschendste mit der Streifung der Zebras".

Eine weitere gestreifte Eselsart, die in ihrem Äußeren noch mehr dem Pferde gleicht, ist das Quagga. Es hat allerdings eine struppige, bürstenartige Mähne, und es fehlen ihm wie dem Zebra auch die Kastanien an den Hinterfüßen, aber der Schwanz ist buschiger, gleich dem des Pferdes. Seine Grundfarbe ist gelbbraun und weniger von Streifen durchzogen als die des Zebras; die Streifen verschwinden auf dem Rücken und auf der Kruppe, und der Bauch und der untere Teil der Beine sind zu großem Teile weiß. Das Quagga lebte früher herdenweise in Gesellschaft von Straußen, die auf weite Entfernungen hin besser als es selbst Futter und Gefahr erspähten und als Lohn für ihre Dienstleistung lediglich die zahlreichen Skarabäen beanspruchten, die sich in dem Abgang der Quaggas fanden. Gegenwärtig ist das Tier, man kann wohl sagen, ausgestorben, nachdem es in seinem Kampfe gegen die wachsende Bevölkerung Südafrikas unterlegen ist. Die Hottentotten haben ihm den Namen „Quagga" nach seinem Geschrei („Quä, Quä" oder „Quähä") beigelegt, das sich ebensowohl von dem Wiehern der Pferde wie von dem Brällen der Esel unterscheidet.

Noch eine dritte Spielart des Zebras gibt es in Südafrika: den Dauw, dessen Färbung an dem oberen Teile des Leibes isabellenfarbig und an dem unteren weiß ist. Über den ganzen Leib ist er schwarz- oder braungestreift, während die Stirne schwarz ist und der Schwanz und ebenso die Beine vollständig weiß sind. Der Schwanz ist ein richtiger Eselsschwanz.

Es herrscht eine große Verwirrung in der Klassifizierung der Zebras, daher die Namen Burchell-Zebra, Grevy-Zebra, Bergzebra u. s. w., deren Träger übrigens alle als Spielarten einer und derselben Art angesehen werden können.

Man hielt die Zebras wegen ihrer Scheuheit und Bösartigkeit lange für unzähmbar, doch ist es neuerdings mehrfach gelungen, sie ebensowohl für den Sattel wie für das Wagengeschirr abzurichten. Der Londoner Baron Walter Rothschild hat sich häufig in den Straßen der Themsestadt mit einem Gespann von vier zahmen Zebras gezeigt (auch in Berlin sah man schon ein echtes Zebragespann: Hengst und Stute, durch die Straßen traben). Der Afrikareisende Oberst Fred Baillie ist gleich ihm überzeugt, daß sich das Zebra als Last- und Zugtier eigne, und hat, um Züchtungsversuche im großen zu machen, eine ausgedehnte Konzession mitten in Britisch-Afrika erworben. Es würde ja von größter wirtschaftlicher Bedeutung für unsere afrikanischen Kolonien sein, ein Reit- und Lasttier zu gewinnen, das gegen die Stiche der gefürchteten Tsetsefliege unempfindlich und überhaupt klimafest wäre, allein einmal dürfte die Heranzüchtung des Zebras zum Haustier sicherlich lange Zeit, viel Geduld und die entsprechenden Mittel erfordern, und zudem fürchtet man, daß die ursprüngliche wilde Natur auch in den gezähmten Tieren immer wieder zum Durchbruch kommen könne.

Günstigere Erfolge erwartet man von dem Produkt neuerer Kreuzungsversuche: dem Zebroid. Über diese interessanten Mischlinge liest man in „Unsere Haustiere": „Wie es heißt, soll Lord Clyde zuerst den Versuch gemacht haben, Zebra, Pferd und Esel miteinander zu paaren. Zu diesem Zweck wurde eine Zebrastute benutzt, der man einen arabischen Hengst sowie verschiedene Esel zuführte. Der Versuch mißglückte, bis Lord Clyde einen Esel wie ein Zebra anmalen ließ, dem dann die Stute keinen Widerstand entgegensetzte. Das Produkt dieser Paarung glich einem Zebra, nur daß die Streifen nicht ganz deutlich hervortraten. Weitere Versuche dieser Art wurden mit mehr oder minder Erfolg im Pariser Jardin d'Acclimatation angestellt. In der jüngsten Zeit hat sich namentlich der schottische Professor J. Cosser Ewarts einen Namen auf diesem Gebiet gemacht. Er paarte den Zebrahengst ‚Matopes' mit einer von der schottischen Insel Rum (innere Hebriden) stammenden Pferdestute. Das Produkt dieser Paarung war ein



Fohlen, das den Namen ‚Romulus‘ erhielt. Später ließ er noch mehrere Stuten von diesem Zebrahengst decken und erzielte dadurch verschiedene Blendlinge (so heißen die von zwei verschiedenen Rassen abstammenden Tiere). Die hauptsächlichsten sind das Hengstfohlen ‚Sir John‘ und die zebroiden Stuten ‚Bunda‘ und ‚Black Aques‘, die beide erst von Hagenbeck aus Hamburg und dann von der englischen Regierung in Indien erworben wurden, wo sie zum Transport der Gebirgsbatterien abgerichtet wurden. Ihrer Bauart nach nehmen die Zebroide eine Stellung zwischen Pferd und Zebra ein. ‚Romulus‘, der 1896 geworfen wurde, hat von seinem Vater nur einige verschwommene Streifen mit zur Welt gebracht, während sie bei ‚Sir John‘ vollkommen deutlich hervortreten. Es sind ihnen nur wenig Spuren des schwerfälligen Zebrakopfes, der Brustzotte, der großen Ohren, des Schwanzquastes und der andern charakteristischen Eigenschaften verblieben. Die Zebroide sind stark, lenksam und leicht für Sattel und Wagendeichsel abzurichten. Ihre Höhe beträgt etwa 1,40 Meter, und es steht für ihre Verwendung in Afrika zu hoffen, daß sie vom Zebra die Widerstandsfähigkeit gegen die Pferdekrankheiten und die Immunität gegen den Stich der Tsetsefliege geerbt haben.“ Hagenbeck hat Mischlinge von Zebrahengsten mit englischen Pferden und amerikanischen Traberstuten gezüchtet und bezeichnet die Produkte dieser Kreuzung, die er „Zebrulu“ nennt, als das „Maultier des 20. Jahrhunderts“. Im Geschirr sind die Tiere nach seinen Erfahrungen leicht lenkbar, sowie überaus zugfest und leistungsfähig; sie zeigen auch im Charakter nichts Bösartiges oder Unzuverlässiges. In den Hamburger Straßen galoppieren seine Zebrulu-Gespanne dicht an den elektrischen Wagen vorüber, ohne zu scheuen. Die Tiere sind nicht nur stärker als das gewöhnliche Maultier, sondern nach vollendeter Abrichtung auch leichter zu behandeln; sie zeigen einen höheren Grad von Gelehrigkeit und scheinen Hagenbeck zum Ziehen, namentlich für militärische Zwecke, besonders geeignet.

Unsere heimischen Haustiere sind während der Winterszeit auf die Fürsorge des Menschen angewiesen, der ihnen einen hinreichend warmen Aufenthalt, sowie die nötige Nahrung gewähren muß, um sie zu erhalten. Wie aber die übrige Tierwelt sich während der rauhen Jahreszeit je nach ihrer klimatischen Anpassungsfähigkeit verhält, das soll nachstehend kurz geschildert werden: Die Zug- oder Wandervögel suchen ihr Heil in der Flucht, um in südlicheren Zonen die Zeit zu überdauern, in der bei uns der Winter das Regiment führt, und erst wieder zurückzukehren, wenn die nördliche Natur genügend entwickelt ist, um ihnen auskömmlichen Lebensunterhalt zu bieten. Fische und Reptilien, Insekten und Säugetiere können jedoch nicht so weit entfliehen, und für sie muß die Natur daher anderweitig sorgen. Dies geschieht nun einmal dadurch, daß unsere Säugetiere und auch ein Teil der Vögel ein dichteres Winterkleid erhalten, während sich gleichzeitig infolge der kräftigeren Herbstnahrung die Fettgewebe des Körpers verstärken, um den Wärmeverlust zu vermindern. Ferner richtet eine große Anzahl von Feld- und Waldtieren durch zweckentsprechende Änderungen und eigene Vorkehrungen (Vertiefen, Auspolstern und Verschluß) ihre Wohnung für den Winter her, in der sie außerdem teilweise vorsorglich einen genügenden Nahrungsvorrat aufhäufen.

Die wunderbarste Anpassung vieler Tiere höherer oder niederer Klassen in gemäßigten und hochnordischen Klimaten an die Zeit der Kälte und des Nahrungsmangels aber ist der sogenannte Winterschlaf, ein lethargischer (schlafähnlicher) Zustand, jedoch eine von dem gewöhnlichen Schlaf ganz verschiedene Erscheinung. In diesen vier bis fünf Monate währenden Winterschlaf verfallen Weichtiere (Schnecken), die meisten Insekten (Schmetterlinge meist als Puppen), einige Fische (z. B. sämtliche karpfenartige), ferner alle Reptilien und Amphibien, sowie endlich verschiedene Säugetiere. Unter den letzteren besonders viele Nager, z. B. Murmeltiere, Hamster, Siebenschläfer, Ziesel; dann Insektenfresser, z. B. Igel, und alle bei uns lebenden Fledermäuse. Man kann nun verschiedene Grade des Winterschlafes unterscheiden; manche Tiere erwachen auch nicht zeitweilig daraus, z. B. Murmeltiere und Igel, sondern bleiben wie scheintot in ihrem Versteck, bis der Frühling sie weckt. Andere nehmen hin und wieder wie im Traum etwas von den eingeheimsten Vorräten zu sich; so macht es sogar unser Siebenschläfer (Myoxus glis Pallas), der seinen Namen davon hat, daß seine Winterruhe volle sieben Monate währt. Auch die Hamster erwachen alle 3 bis 4 Tage, fressen reichlich und schlafen wieder ein. Einzelne Säugetiere schlafen bloß mehr und fester als sonst, wie Bär und Dachs, die den eigentlichen Winterschläfern nicht zuzurechnen sind. Von unserm Grimbart berichtet Prof. Dr. W. Marshall in seinem Buch: „Charakterbilder aus der heimischen Tierwelt“ (Leipzig, A. Twietmeyer), daß er in tiefster Winterszeit oft tagelang schläft, ohne seinen Bau zu verlassen, zeitweilig ver-



spürt er aber doch das Bedürfnis, entweder seinen Durst zu stillen oder seine Losung abzusetzen usw. „Lethargisch, wie etwa Murmeltiere, Ziesel, Fledermäuse usw., wird er nie, aber eine gewisse Energielosigkeit überfällt ihn bei Kälte, anhaltender Feuchtigkeit, dichtem Nebel und dunkelem Wetter, ähnlich wie den Bären oder den Hamster und schließlich selbst den Menschen. Er verläßt auch im Winter fast alle 24 Stunden seinen Bau, wenn auch nur auf kurze Zeit.“ Nach neueren Untersuchungen scheinen auch einzelne Vögel einen Winterschlaf zu halten; so wurde im Naturwissenschaftlichen Verein Karlsruhe vor einiger Zeit mitgeteilt, daß sowohl in den Lößwänden bei Lahr, als auch in der Nähe von Grötzingen und beim Karlsruher Schützenhaus in den Wänden einer Sandgrube eine besondere Art von Schwalben vorhandene Löcher benutze, um darin einen Winterschlaf zu halten.

Der Zweck dieser unter unserer Tierwelt so weit verbreiteten Erscheinung ist, wie klar zu tage liegt, die Erhaltung ihres Daseins während der Periode ungünstiger Lebensbedingungen; schwer erklärlich dagegen erschienen lange ihre Ursachen. Prof. N. Zuntz („Naturwissensch. Wochenschrift“, 1905, Nr. 10) leitet den Winterschlaf in sehr einleuchtender Weise einmal aus dem allgemeinen Gesetz ab, daß alle chemischen Vorgänge, die Lebensäußerungen bedingen, von der Temperatur abhängen. Je höher diese, um so lebhafter verlaufen jene, während sie bei einer dem Gefrierpunkt des Wassers nahekommenden Temperatur beinahe völlig zum Stillstand gelangen, selbst wenn nicht das Gefrieren des Wassers als ferneres Hemmungsmoment dazutritt. Anderseits betrachtet er den Winterschlaf als eine angezüchtete, zweckmäßige Eigenschaft, insofern er die Tiere der Notwendigkeit enthebt, sich zu einer Zeit intensiv zu ernähren, wo ihnen infolge des Darniederliegens der Vegetation die Nahrungsbeschaffung sehr erschwert, wenn nicht ganz unmöglich wird. Durch zahlreiche Laboratoriumsversuche hat der genannte Gelehrte nachgewiesen, in wie hohem Grade bei niederer Temperatur die Intensität des Stoffwechsels abnimmt. „Ganz entsprechend dieser Abnahme mindert sich die Lebensenergie der Tiere, ihre Beweglichkeit, die Erregbarkeit ihres Nervensystems, die Leistungsfähigkeit ihres Verdauungsapparats. Und so muß die Temperaturerniedrigung an sich zur Lethargie führen.“ Daß sie jedoch nicht das allein Wirksame ist, schließt Prof. Zuntz aus den in seinem Laboratorium an Karpfen vorgenommenen Spätherbst-Versuchen, die klar erwiesen, daß auch unabhängig von der Temperatur gegen jene Jahreszeit hin die Intensität der Lebensprozesse abnimmt. Man darf dabei wohl eine Periodizität dieser Vorgänge annehmen, die natürlich ebenfalls zur Einleitung des Winterschlafes beitragen muß. Eine ganz ähnliche Abhängigkeit des Stoffwechsels von der Temperatur ist unter den Wirbeltieren, z. B. für Frösche, unter Wirbellosen für Insekten nachgewiesen — Tiergruppen, bei denen, wie erwähnt, die Erscheinung des Winterschlafs gleichfalls ziemlich allgemein verbreitet ist.

Die Schläfer unter unsern Säugetieren verbringen diesen Zustand tiefster Winterruhe meist in Erdhöhlen oder hohlen Bäumen, indem sie sich zum Schutz gegen die Kälte möglichst zusammenrollen. Durch diese Lage wird ihre Oberfläche und damit auch ihre Wärmeabgabe möglichst verringert, ferner werden Eingeweide, Luftröhre und Lungen zusammengepreßt und dadurch die Atmung fast unterbrochen, der Blutkreislauf verlangsamt und die Verdauung nahezu ganz gehemmt. Die Hüpfmaus (Jaculus) zieht sich vor Eintritt der rauhen Jahreszeit tief in die Erde zurück und macht sich dort aus Lehm eine Hohlkugel, in der sie völlig zusammengerollt den Winter verbringt. Außerdem haben viele Winterschläfer (z. B. zahlreiche Insekten, Reptilien, ebenso die Karpfen) die Neigung, gesellig dicht beieinander zu überwintern; bei dieser Art der Lagerung ist wiederum die Oberfläche des so gebildeten Gesamtkörpers viel kleiner als die Summe der Oberflächen aller Einzeltiere, wodurch sich der Wärmeverlust für jedes Individuum naturgemäß verringert. Unter den Säugetieren überwintern einige Fledermäuse und die Murmeltiere gesellig. Ein Murmeltier (Arctomys marmota L.), das wachend im Sommer 50 bis 70 Atemzüge in der Minute macht, begnügt sich jetzt mit 2 bis 8 und kann sogar bis zu einer Viertelstunde die Atmung ganz aussetzen; ebenso sinkt die Herztätigkeit von 200 bis 300 Herzschlägen in der Minute auf 14 bis 36. Es tritt eine Veränderung im Stoffwechsel ein, indem im Verhältnis zur Sauerstoffaufnahme nur sehr wenig Kohlensäure ausgeschieden wird. Aus dem Körperfett werden Kohlehydrate gebildet; daher findet man gegen Ende des Schlafes den Fettvorrat größtenteils verbraucht, den Kohlehydratgehalt in Muskeln und Leber aber annähernd auf gleicher Höhe wie im Herbst. Man nimmt an, daß die leicht beweglichen Kohlehydrate als am leichtesten oxydierbares Material für den Augenblick des Erwachens bereit gehalten werden.

Wenn der Sauerstoffverbrauch auch sehr stark eingeschränkt wird, so gehen die Winterschläfer



doch in einer vollständig sauerstofffreien Umgebung allmählich zugrunde. Sie erwachen durch hochgradigen Sauerstoffmangel aus ihrer Lethargie, z. B. Fische in einem ganz mit dicker Eisfläche bedeckten Wasser, die man dann aus dem Schlamm zur Oberfläche emporstreben sieht, um irgend eine der rettenden Luft Zulaß gewährende Öffnung zu entdecken. Ebenso erwachen die Schläfer, wenn die Temperatur unter 0 Grad sinkt, weil dann die Verminderung der Körperfläche und die übrigen Schutzmittel des Winterschlafes doch nicht mehr ausreichen — es ist mehr Wärme nötig, die der erwachte Körper auch alsbald unter entsprechender Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureausscheidung durch Muskelbewegungen, Zittern und Spannung der Muskulatur auf mehr als das Doppelte steigert. Mit dem Eintritt des Schlafes und während seiner ganzen Dauer vermindert sich der Wassergehalt aller Gewebe, wodurch ohne Zweifel das Zustandekommen der Lethargie mit begünstigt wird. Auf diese Weise kommt gleichfalls das Widerspiel des Winterschlafes: der durch die Verminderung des Wasservorrats im Körper mittels Eintrocknens bewirkte Sommerschlaf vieler tropischen Tiere während der heißesten Jahreszeit, zustande. Bei vielen Winterschläfern hören die Aussonderungen vollständig auf, und bei Murmeltieren hat man nach Prof. Zuntz nicht nur in der Harnblase reichlich angesammelten Harn, sondern auch den Erguß freier Flüssigkeit in die Bauchhöhle unter entsprechend gesteigerter Konzentration des Blutes und der Gewebesäfte beobachtet. Diese ausgeschiedenen Flüssigkeiten werden nun beim Erwachen sofort wieder in die Säftemasse aufgenommen, um sie auf den Stand zu bringen, der zum wachen Leben notwendig ist. Noch ist manches im Winterschlaf rätselhaft, allein was wir über ihn wissen, genügt, um uns diese Art, wie sich das Leben erhält, als eines der anziehendsten Kapitel der Biologie erscheinen zu lassen: es stellt uns das Wort vom Schlaf als dem Bruder des Todes in neuer Beleuchtung hin.

Das Atlantisproblem.

Von Dr. Th. Arldt, Radeberg.

(Mit 1 Karte.)

Der griechische Philosoph Plato erzählt von einer Sage, die der Athener Solon durch einen ägyptischen Priester erfahren habe. Danach lag vor den sogen. Herkulessäulen, westlich der Straße von Gibraltar, eine große Insel, Atlantis genannt, größer als das damals bekannte Asien und Afrika zusammengenommen, die durch eine gewaltige Katastrophe binnen wenigen Stunden vom Ozean verschlungen wurde. Man hat diese Sage verschieden zu deuten gesucht und vielfach in ihr eine dunkle Erinnerung an Amerika verborgen finden wollen, nach dem phönizische Schiffer einmal verschlagen worden waren, ohne es später wiederfinden zu können. Dann trat die Frage in ein neues Stadium. Wenn auch zweifellos die Menschen nie eine wirkliche Atlantis, ein Festland an der Stelle des jetzigen Atlantischen Ozeans gesehen haben, so nahmen doch zuerst zwei deutsche Botaniker, Unger und Heer, ein solches an, um dadurch die merkwürdige Übereinstimmung der Flora Nordamerikas und Europas zu erklären.

Gegen diese Annahme eines Kontinents an Stelle eines Tausende von Metern tiefen Ozeans erhob sich aber bald lauter Widerspruch. Wohl hatte man seit mehr denn hundert Jahren erkannt, daß unsere Erdkruste nicht so solid ist, wie sie zu sein scheint; hier hebt, dort senkt sie sich in regellosem Wechsel. Aber man glaubte für diese Schwankungen nur geringe Beträge ansetzen zu dürfen, höchstens etwa 200 m. Besonders trat für diese Annahme Darwins Schüler Wallace ein, der Begründer der modernen Tiergeographie. Man hat aber seitdem inmitten der Festländer und zum Teil in sehr hoher Gebirgslage Schichten aufgefunden, die nach ihrer Gesteinsbeschaffenheit und nach der in ihnen begraben liegenden Tierwelt nur in der Tiefsee, in mehr als 4000 m Tiefe zur Ablagerung gelangt sein können. Damit sind Hebungen der Erdkruste bis zu 5000 m und mehr bewiesen. Wenn aber eine solche Niveauverschiebung nach oben stattfinden konnte, so müssen wir sie wegen der fortschreitenden Zusammenziehung der Erde erst recht in umgekehrter Richtung annehmen können. Wie weite Strecken jetzt trockenen Landes



einst von Meereswellen überflutet wurden, wie z. B. an der Stelle, an der jetzt die Alpen majestätisch emporragen, noch vor verhältnismäßig kurzer Zeit die Wogen eines tiefen Ozeans gegen steilaufragende Korallenriffe brandeten, die jetzt in der Region der Dolomiten eine der wundervollsten Gebirgslandschaften bilden, so trugen Kontinente einst reiches Leben, wo jetzt der Haifisch durch die Fluten streicht.

Eines der jüngsten Meeresbecken müssen wir nach der Ansicht der hervorragendsten Geologen im Atlantischen Ozean sehen. Schon seine äußere Erscheinung, wie sie auf Globus und Karte uns entgegentritt, läßt darauf schließen. Die einander gegenüberliegenden Küsten dieses Weltmeeres verlaufen besonders im nördlichen Teile annähernd parallel, Vorsprünge und Einbuchtungen entsprechen sich wechselseitig und geben ihm die charakteristische S-förmige Gestalt, die schon lange den Geographen aufgefallen ist. Seine Form bezeichnet den Ozean als einen geologischen Graben, d. h. als ein Stück der Erdkruste, das, durch parallel verlaufende, kilometertief ins Erdinnere hinabreichende Spalten von anderen Schollen getrennt, in die Tiefe gesunken ist. Solche Gräben sind in kleinem Maßstabe nicht selten; wir erwähnen das Egertal südlich vom Erzgebirge, die oberrheinische Tiefebene, den im vorigen Winter vielgenannten sibirischen Baikalsee. Der längste Graben umfaßt das Jordantal mit dem Toten Meer, das Rote Meer und setzt sich noch weit durch Ostafrika fort, wo in ihm tiefe langgestreckte Seen eingebettet liegen, in seiner Gesamtlänge mehr als ein Sechstel des Erdumfanges bildend. Trotzdem ist er ein Zwerg gegenüber einem Ozean, der größer ist als Asien und Afrika zusammen. Und doch finden wir bei unserm Weltmeere alle Anzeichen wieder, die die kleineren Gräben aufweisen: vulkanische Gebiete innerhalb des Senkungsfeldes und eine weitgehende Übereinstimmung beider Grabenränder.

Im äußersten Norden bilden seine Ufer Länder, die seit uralten Zeiten über den Spiegel des Meeres emporragen, in denen die gebirgbildende Tätigkeit, die ununterbrochen die Erdrinde in Falten zu legen strebt, längst zur Ruhe gekommen ist. Es sind dies die kanadischen Länder, die die Hudsonbai umranden, und auf der europäischen Seite Finnland, Skandinavien und Schottland. An diese uralten Tafelländer schließt in Europa die Zone der Mittelgebirge sich an, die einstmals die Rolle der Alpen und der Pyrenäen spielten. Sie waren mächtige Hochgebirge, ehe die gleichmachende Tätigkeit des Wassers ihre himmelanragenden Gipfel abtrug und mit dem Schutt die Niederungen auffüllte. Dieses alte Gebirge trifft in der Bretagne und in Irland senkrecht auf die Küste des Ozeans und bricht hier unvermittelt ab, wie mit dem Messer abgeschnitten. Die Bergrücken ragen noch ein Stück in die See hinaus, dazwischen aber dringt das Meer in die Mulden ein und schafft so eine reich gegliederte Küste, die ihre Bewohner einlädt, sich hinaus auf das blaue Element zu wagen. Das Gebirge verschwindet aber an dieser Stelle nur scheinbar. Gegenüber auf der amerikanischen Seite finden wir auf Neufundland und Neuschottland ganz dieselbe Küstenform wieder. Auch hier bricht ein von Westen her kommendes Gebirge, der Zug der Alleghanies, ebenso unvermittelt an der Küste ab wie die Gebirge Irlands, mit denen ihn ein unterseeisches Plateau noch enger verknüpft, auf dem die meisten Kabel lagern, die Nordamerika an Europa anschließen. Zu gleicher Zeit sind die Gebirge im Osten und Westen des Ozeans entstanden, und kaum können wir einen anderen Schluß aus dieser Übereinstimmung ziehen, als daß beide einst Stücke eines gewaltigen Gebirgszuges waren, der von Ost nach West zu ungeheurer Länge sich dehnte, wie jetzt die Kordilleren Amerikas von Nord nach Süd. Gehen wir noch weiter dem Äquator zu, so treffen wir auf die jüngsten Faltungsgebirge der Erde. Überall sehen wir hier Anzeichen von einer gewissen Unruhe des Bodens; mächtige Vulkane bedrohen die Bevölkerung dieser Länder, Erdbeben erschüttern das Felsengerüst der Erde, rasch wechseln im amerikanischen und im europäischen Mittelmeere die Tiefenverhältnisse, indem räumlich beschränkte Becken steilwandige Einsenkungen in der Erdkruste bilden, verursacht durch niedergegangene Krustenschollen. Auch diese Gebirge weisen auf eine Verbindung quer über den Ozean hin. In Afrika bricht in dem neuerdings vielbesprochenen Lande Marokko das Hochgebirge des Atlas an der Meeresküste ab. In seiner Verlängerung treffen wir aber in Südamerika auf einen ähnlichen Gebirgszug, einen Ausläufer der Kordilleren, auf der Insel Trinidad. Noch weiter südlich liegen wieder östlich und westlich des Atlantischen Grabens uralte Tafelländer, Brasilien und Afrika, die im Süden dieselbe Rolle spielen wie Kanada und Skandinavien im Norden, und endlich wird die Übereinstimmung bis zum äußersten Süden durchgeführt durch Reihen von Inseln, die in weit nach Osten vorspringendem Bogen von Südamerika und Afrika nach dem eisbedeckten Südpolarlande hinüberführen, an dessen Entschleierung auch



unser deutsches Volk in neuester Zeit ruhmreichen Anteil genommen hat.

Ließ diese merkwürdige Übereinstimmung beider Ufer, die wir im gleichen Maße bei keinem andern der großen Ozeane wiederfinden, in uns den Gedanken an eine einstige Verbindung der jetzt getrennten Stücke entstehen, so wird diese Annahme gerechtfertigt durch eine Reihe merkwürdiger Beziehungen zwischen der Lebewelt der östlichen und der westlichen Halbkugel. So sind besonders die Muscheln, Schnecken, Krebse, Seeigel und andere Meerestiere zu erwähnen, die am Grunde der Flachsee in reicher Fülle sich entwickeln, ohne jemals in Tiefseegebiete überzugehen, die diesen gar nicht oder nur langsam sich bewegenden Tieren keine genügende Nahrung bieten können. Die Flachseebewohner des westindischen Gebietes besitzen nun ihre nächsten lebenden Verwandten im europäischen Mittelmeere, und noch mehr stimmen sie mit Tieren überein, die in vergangenen Zeiten in seichten Meeren lebten, die über jetzt festländische Teile von Europa hin sich erstreckten. Die Ähnlichkeit ist oft so weitgehend, daß amerikanische und europäische Formen selbst für den Fachmann kaum unterscheidbar sind, während der Laie und

Der Atlantische Ozean einst und jetzt. Nach einer Skizze des Verfassers.



sogar der Zoolog, der nicht speziell mit diesen Meerestieren sich befaßt, zwischen ihnen überhaupt keine Unterschiede bemerken kann. Diese Tatsache läßt sich nicht anders erklären als durch die Annahme, daß früher eine Seichtwasserzone quer über den jetzigen Atlantischen Ozean hinwegführte, innerhalb deren diese Tiere sich ausbreiten konnten. Flachsee finden wir aber nur in unmittelbarer Nähe der Festländer, höchstens 500 km reicht sie von letzteren ins offene Meer hinaus, meist aber nur eine viel geringere Strecke. Es muß also ein Festland quer über den Atlantischen Ozean angenommen werden, das freilich in verschiedenen Breiten gelegen haben könnte. Die verwandtschaftlichen Beziehungen Europas hören aber in Mittelamerika nicht auf. Selbst an den Gestaden des Großen Ozeans, an den Küsten von Chile, in einem Abstande von Europa, der etwa ein Drittel des Erdumfanges beträgt, finden wir in einer vergangenen Erdperiode europäische Muscheln und Schnecken wieder, während sie an der unserm heimatlichen Kontinente viel näher liegenden atlantischen Küste und selbst an den Gestaden Afrikas fehlen. Im südlichen Teile von Chile lebten dagegen damals dieselben Tiere wie bei Südafrika und an der Ostküste Madagaskars, während in dessen Westen in ganz kurzer Entfernung eine fremdartige Tierwelt auftritt. Hatten wir erst einen Festlandsrand in der Nachbarschaft der Mittelmeere annehmen müssen, so zwingt diese neue Tatsache uns, einen zweiten quer über den südatlantischen Ozean von Südamerika nach dem Kapland und nach Madagaskar zu ziehen. Wir erhalten an Stelle des südatlantischen Ozeans einen Kontinent, den brasilo-äthiopischen, wie ihn der berühmte Geolog Neumayr nennt; der Nordrand des Festlandes wurde durch das schon erwähnte Gebirge gebildet, das den Atlas mit Trinidad verband. Zur Gewißheit erhoben wird diese Annahme durch die Tatsache, daß Meeresablagerungen an den Küsten des südatlantischen Ozeans erst seit einer verhältnismäßig wenig weit zurückliegenden Zeit bekannt sind im Gegensatz zu den mittelmeerischen Gebieten. Gleiches gilt auch vom nordatlantischen Ozean nördlich der Neufundland mit Irland verbindenden Schwelle; auch dieses alte Gebirge scheint den Rand eines Festlandes gebildet zu haben, wie noch in der Jetztzeit die gewaltigsten Gebirge die Kontinente eingürten. Wir bekommen also sogar zwei Gebiete, für die der Name Atlantis passend ist. Große Reste sind von der Nordatlantis übrig geblieben, Grönland, Island, die Faröer; von der Südatlantis dürfte St. Helena einen allerdings sehr kümmerlichen Rest bilden.

Wir haben bisher nur von der Meerestierwelt gesprochen. Wenn aber Europa mit Nordamerika, Afrika mit Südamerika verbunden waren, so muß auch deren Landtierwelt weitgehende Übereinstimmung zeigen. Diese ist im Norden noch jetzt zu finden. Im polaren Gebiete Nordamerikas leben derselbe Eisbär, Polarfuchs und Schneehase wie in dem Europas. Weiter nach Süden werden die Unterschiede etwas größer, doch hat jeder Kontinent z. B. seinen Luchs, Wolf, Fuchs, Marder, Biber, Büffel, Hirsch, sein Wiesel, Hermelin, Elentier und Renntier, die nur wenig voneinander abweichen. Diese Ähnlichkeit kann freilich auch durch Wanderungen über die Beringstraße erklärt werden, und solche müssen tatsächlich in neuerer Zeit stattgefunden haben. Gehen wir aber in der Geschichte unserer Erde weiter zurück, so wird die europäische Tierwelt der nordamerikanischen immer ähnlicher, so daß oft dieselben Formen gleichzeitig auf beiden Seiten des jetzigen Ozeans auftreten. In einer längstvergangenen Zeit, als nur wenige der jetzt noch lebenden Landtiere bereits auf der Erde weilten, war aber ein Ausgleich der Tierwelt über die Beringstraße ausgeschlossen, da Europa durch einen breiten Meeresarm östlich des Uralgebirges von Asien getrennt war und selbst großenteils aus Inseln bestand; nur der Westen zeigt die nordamerikanische Tierwelt. Wir können hier nicht weiter auf Einzelheiten eingehen, da die besonders in Betracht kommenden Tiere längst ausgestorben und daher weiteren Kreisen nicht bekannt sind. Jedenfalls hat aber die Nordatlantis in der Entwicklung der Lebewelt der Erde eine große Rolle gespielt. In ihr hat das Tierreich seine höchst entwickelten Klassen hervorgebracht, in ihr schwangen zuerst leichtbefiederte Vögel sich in die Lüfte, in ihr bildeten die höheren Säugetiere sich aus und machten sich in kurzer Zeit zu Herren der Festländer, indem sie zum Teil als intelligente gewandte Raubtiere, zum Teil als für die Kämpfe des Lebens besser ausgerüstete Pflanzenfresser den alten riesenhaften Sauriern der Vorzeit in jeder Hinsicht den Rang abliefen. Die Reptilien, von ihnen auf der ganzen Linie zurückgedrängt, bildeten hier ihren modernsten und in vieler Beziehung vollkommensten Zweig aus, die Schlangen. Die Salamander und Molche haben lange Zeit nur auf ihr gelebt. Endlich ist auf ihr vielleicht auch die Heimat der blütentragenden Pflanzen zu suchen, die mit ihren prangenden Farben, mit ihren würzigen Düften uns erfreuen, ohne die wir uns die Erde kaum vorstellen können und die doch erst so junge Bewohner unseres



Planeten sind. Und wie diese Pflanzen, die herrlichen Laubbäume, die Palmen, die prangenden Orchideen, aber auch die bescheidenen Gräser von der Nordatlantis aus den Erdball sich eroberten, so taten gleiches mit ihnen die glänzendsten Vertreter des Insektenstammes, die farbenprächtigen Schmetterlinge, die hochbegabten Bienen und Ameisen, das bunt schillernde Geschlecht der blattfressenden Käfer. In den düstern Nadelwäldern der Vorzeit fanden diese keine Stätte, erst in Wechselwirkung mit den neuen Blütenpflanzen konnten sie sich zu ihrer jetzigen Höhe der Entwicklung aufschwingen.

Das Hauptentwicklungsgebiet der Nordatlantis lag am Ende des Mittelalters der Erde (mesozoische Periode: Trias, Jura- und Kreidezeit; känozoische Periode: Tertiär- und Quartärzeit) auf der amerikanischen Seite, wo wunderbar reiche Fundstätten uns wertvolle Aufschlüsse über die Vorwelt liefern. Von hier schweiften die Tiere nach Europa hinüber, hier oft in selbständigen Zweigen sich weiter entwickelnd. Aber allmählich muß die Verbindung erschwert worden sein, die Unterschiede zwischen beiden Festländern werden größer. Noch ist die Brücke zwischen ihnen nicht ganz niedergebrochen, aber sie ist schon weit nach Norden gerückt, Grönland und Island bezeichnen noch jetzt ihre Lage. Jetzt freilich ist fast ganz Island eine steinige Wüste und Grönland mit vielleicht kilometerdickem Eise bedeckt, über das nur am Rande vereinzelte Klippen emporragen. Damals aber deckte beide Inseln bei mildem Klima eine üppige und fast tropische Flora. So fand Nordenskjöld weit jenseits des Polarkreises in Grönland fossile Blätter, Früchte und Blüten des Brotfruchtbaumes, der jetzt nur in Indien und auf den australischen Inseln heimisch ist. Daneben gediehen Baumfarne, Tulpenbäume, Magnolien, Feigenbäume, lauter Pflanzen, die nur in warmen Klimaten leben. Auch die gewaltigen Riesentannen, die jetzt mit über 100 m Höhe und über 12 m Durchmesser eine Hauptsehenswürdigkeit der kalifornischen Sierra Nevada bilden, bedeckten die bergigen Abhänge der großen Insel, die in jener Zeit ihrem Namen besser entsprach als jetzt; sie war damals wirklich ein „grünes Land" und ließ sich mit ihren farbenreichen Blüten den schönsten Ländern der Jetztzeit gleichstellen. Endlich sank auch diese letzte Brücke größtenteils in die Tiefe, aus den Randspalten der einbrechenden Schollen quollen gewaltige Lavamassen hervor und verwüsteten die stehen gebliebenen Inseln, ihre Tier- und Pflanzenwelt fast vollkommen vernichtend. Und was den Feuersgluten noch entging, das erstickte der ungeheure Eismantel, der bald darauf alle nordischen Länder zu beiden Seiten des Atlantischen Ozeans einhüllte und auch Norddeutschland bis tief in Sachsen hinein unter seiner kristallenen Decke verbarg.

Zeigen bei den Norderdteilen noch in der Jetztzeit sich viele Beziehungen quer über den Atlantischen Ozean hinweg, so scheint dies im Süden nicht der Fall zu sein. In Afrika finden wir den Schimpansen, die Paviane, den Löwen, die wie Reste der Vorzeit erscheinenden Riesen Elefant, Rhinozeros und Flußpferd, Herden flüchtiger Antilopen und Zebras, sowie panthergefleckter Giraffen. Keines von diesen die afrikanischen Jagdgefilde charakterisierenden Tieren findet sich in Südamerika. Brüllaffen, Jaguar und Tapir sind weit von ihren altweltlichen Verwandten verschieden. Und doch stellt sich bei genauerer Untersuchung eine weitgehende Übereinstimmung heraus. Wir dürfen nur nicht die ganze jetzige Tierwelt ins Auge fassen, die aus sehr verschiedenartigen Elementen sich zusammensetzt. Aufklärung hierüber haben uns die reichen Funde in den Anschwemmungsgebieten Argentiniens und Patagoniens gebracht, die ein vielseitiges Tierleben uns enthüllen, von dem nur kümmerliche Reste erhalten blieben. Die untersten Schichten enthalten nur solche von niedrigorganisierten Säugetieren, von Brüllaffen, Insektenfressern ähnlich dem Igel und dem Maulwurf, Stachelschweinen, altertümlichen plumpen Huftieren, zahnarmen Gürtel- und Faultieren, letztere mehr als Elefantengröße erreichend, und Beuteltieren. Diese Tiere stellen also die einheimische Tierwelt Südamerikas dar, auf deren Herkunft wir hier nicht näher eingehen können. Die höchstentwickelten Zweige des Säugetierstammes, die im Norden früh eine glänzende Entwicklung nahmen, die Raubtiere, Nagetiere und Huftiere, finden sich alle erst in den jüngsten dieser fossilreichen Schichten, und mit ihnen erscheint gleichzeitig bereits der Mensch, die jüngste Schöpfung der Erde. Offenbar ist also diese Verbindung beider Amerika, diese Einwanderung von Jaguar, Tapir und Lama erst vor geologisch sehr kurzer Zeit erfolgt, umsomehr als gleichzeitig auch die bisher rein südamerikanischen Tierformen erst von diesem Zeitpunkte an auch im südlichen Nordamerika sich verbreiten, während im Süden den eindringenden Raubtieren, besonders dem furchtbarsten Landraubtiere, das die Erde je gesehen, dem säbelzähnigen Tiger mit seinen fünfzehn Zentimeter langen Eckzähnen die Riesenfaultiere, die wie zwei Meter hohe Schildkröten aussehenden Riesengürteltiere und die Riesenmaus er-



lagen. Beziehungen zu Afrika können wir selbstverständlich nur bei den alteinheimischen Tieren erwarten, und sie fehlen auch tatsächlich nicht. Den Brüllaffen entsprechen in Afrika die nächtlichen Lemuren, die besonders in den dichten Wäldern Madagaskars eine reiche Formenfülle zeigen. Ein fossiler Insektenfresser Südamerikas ist der nächste Verwandte des maulwurfartigen Goldmulls vom Kaplande. Die ebenfalls insektenfressenden Borstenigel leben nur noch in Westindien und auf Madagaskar. Von den stachelschweinartigen Nagetieren lebt die Hauptmasse in Südamerika, darunter das bekannte Meerschweinchen, die echten Stachelschweine aber besitzen ihre Heimat in Afrika. Den südamerikanischen Huftieren der Vorzeit ist der Klippschliefer nächstverwandt, ein kleines, nur kaninchengroßes Huftier Afrikas (das Kaninchen des Alten Testamentes), dessen Schneidezähne wie bei seinen südamerikanischen Verwandten wahre Nagezähne sind. Ganz nahe stehen diesen auch die Rüsseltiere, deren gewaltige Stoßzähne wir als ins Ungeheure entwickelte Nagezähne ansehen müssen. Nehmen wir an, daß die Elefanten zu der Urfauna der Südatlantis gehörten, so erklärt sich mit einem Schlage die bisher unerklärliche Tatsache, daß in Europa, wie bald darauf in Nordamerika, die Elefanten in großem Formenreichtum auftreten, ohne daß wir direkte Vorfahren von ihnen aus nordischen Ländern kennen. Sie hatten sich eben schon längst entwickelt und traten als ein fremdes Element in die nordische Tierwelt ein, innerhalb deren sie durch gewaltige Größenentwicklung sich zu behaupten verstanden. Den Faul- und Gürteltieren entsprechen endlich insektenfressende Schuppentiere und Erdferkel in Afrika. Nur für die Beuteltiere finden wir in diesem Erdteile keine Parallele, doch ist damit nicht gesagt, daß sie nicht früher vorhanden gewesen wären, denn leider kennen wir aus Afrika fast gar keine fossilen Tierreste; daß aber die etwa vorhanden gewesenen Beuteltiere nicht mehr leben, ist ganz natürlich. Sind doch fast alle eben genannten Tiere in die äußersten Winkel zurückgedrängt: nach Madagaskar, nach dem Kaplande und in die unzugänglichen Tropenwälder Westafrikas. Viele von ihnen sind bereits im Aussterben begriffen. Die Beuteltiere als die am wenigsten gut für den Kampf ums Dasein ausgerüsteten Wesen mußten bei diesem Rückzuge zuerst zum Opfer fallen. Wir sehen also, daß den alten Säugetieren Südamerikas nahe Verwandte in Afrika entsprechen, die alle nicht oder nur wenig über dessen Grenzen sich ausgebreitet haben. Wir wollen uns damit begnügen und verzichten darauf, aus anderen Tierklassen Vergleiche zu bringen, vorhanden sind sie überall. Unter den Vögeln, den Schlangen, Eidechsen und Schildkröten, unter den Fröschen und Süßwasserfischen, unter Insekten, Spinnen und Krebsen, unter Schnecken und Muscheln ebenso wie unter den Pflanzen, — unter allen gibt es zahlreiche auffällige Übereinstimmungen zwischen Afrika und Südamerika, die, lange Zeit wunderbar und unerklärlich erscheinend, eine einfache Lösung durch die Annahme erfahren, daß eine Südatlantis die gemeinsame Heimat dieser jetzt getrennten Formen gewesen sei.

Wir können die Südatlantis nicht verlassen, ohne auf die übrige Tierwelt Afrikas noch kurz einzugehen. Da von ihr in Südamerika keine Spur zu finden ist, weder jetzt noch in fossilem Zustande, so kann sie unmöglich schon lange in dem dunkeln Erdteil sich aufhalten. Wo kam sie her und wann erreichte sie Afrika? Trotz des Fehlens von fossilen Tierresten in Afrika ist es der Wissenschaft gelungen, beide Fragen befriedigend zu beantworten. Im dritten Abschnitt der Neuzeit der Erde erscheinen in Europa und nur hier plötzlich Tierformen, die wir oben als südatlantische bezeichnet haben, darunter die Elefanten und Stachelschweine. Es muß also vorher eine Verbindung zwischen Afrika und Europa existiert haben, die allerdings nur von kurzer Dauer gewesen sein kann. Gleichzeitig müssen natürlich auch in umgekehrter Richtung Tiere sich verbreitet haben, und solche finden wir tatsächlich in einigen altertümlichen Raubtieren, die noch Madagaskar erreichen konnten, ehe es sich vollständig vom Festlande abtrennte. Dieselben europäischen Schichten, die die südatlantischen Reste enthalten, weisen nun im übrigen eine Tierwelt auf, wie sie jetzt in Afrika und Indien sich findet, und diese Tiere blieben in Europa, bis die hereinbrechende Eiszeit sie durch die mit ihr eintretende Temperaturerniedrigung verdrängte. Affen, Löwen, Schleichkatzen, Hyänen, Elefanten, Büffel, Antilopen, Giraffen, Flußpferde, Rhinozerosse, Tapire, wilde Pferde schweiften damals auf den europäischen Fluren herum, alle mit Ausnahme der Giraffen kamen selbst in unsere deutschen Gaue und haben hier noch mit dem Menschen zusammen gelebt. Besonders die Raubtiere trotzten selbst der Kälte, wie der Tiger noch heute über die Schneefelder Hochasiens und Sibiriens streift, und nur langsam konnten sie zurückgedrängt werden; ohne den Menschen lebten sie vielleicht heute noch hier. Die Tierwelt von afrikanischem Gepräge war aber

durchaus heimisch in den nordischen Landen. Von all den oben genannten, jetzt rein tropischen Formen können wir den Stammbaum zurückverfolgen bis zu den einfach gebauten Ursäugetieren, in denen die Merkmale von Affen, Raubtieren, Nagern und Huftieren vereinigt sich finden, bei denen die später so scharf ausgesprochene Sonderung nach Lebensgewohnheiten nur erst kaum merkliche Eindrücke im Bau der Tiere bewirkt hat. In dem vierten Abschnitte der Neuzeit der Erde erreicht diese Tierwelt ihren Höhepunkt in Ostindien, wo wiederum reiche Fundstätten von den Abhängen des schneebedeckten Himalaya bis zu den Vulkanbergen Javas sich finden. Von Europa und Nordamerika sind Tiere hierher gelangt, und eine Anzahl erlangte hier ihre erste Ausbildung. So treten hier zuerst auf die Paviane, die echten Bären und Hunde, die jetzt lebenden Elefanten, ferner Rind, Büffel, Schaf, Flußpferd und andere mehr. Die Hauptsache für uns aber ist, daß wir hier eine Reihe jetzt nur in Afrika lebender Tiergattungen antreffen, die sonst nirgends anders gefunden worden sind. So lebten damals in Indien der jetzt für die afrikanischen Wälder charakteristische Schimpanse, der echte Pavian, eine ganze Anzahl afrikanischer Antilopen, das afrikanische zweihörnige Nashorn, während die Giraffe auch in Griechenland sich fand. Dies beweist uns, daß die höhere afrikanische Tierwelt von Indien aus ihre jetzige Heimat erreichte; wenigstens die Hauptmasse der Tiere muß auf diesem Wege eingewandert sein und zwar in dem vierten Abschnitte der Neuzeit, ungefähr um dieselbe Zeit wie die nordamerikanischen Tiere nach Südamerika. Tiere wie der Schimpanse können nicht Wüsten und Steppen durchwandern, nur in waldbedecktem Lande finden wir ihn wie seine Verwandten, den furchtbaren westafrikanischen Gorilla, sowie den ostindischen Orang Utan und dessen Landsmann, den gewandtesten Kletterer unter allen Säugetieren, der von Baum zu Baum zu fliegen scheint, den langarmigen Gibbon. Es muß also ein Waldgürtel Indien und Afrika verbunden haben, der später verschwand und in Vorderindien und in Ostafrika der Savanne Platz machte, dem offenen Grasgefilde, auf dem nur vereinzelte Bäume sich verstreut finden und Wald allein in feuchten Gründen sich behauptet. Die waldliebenden Tiere mußten einerseits nach Westafrika und dem Kongogebiet, andererseits nach Hinterindien und besonders nach den malayischen Inseln Sumatra, Borneo und Java sich zurückziehen, und so erklärt sich die merkwürdige Erscheinung, daß diese weit voneinander getrennten Gebiete in ihrer Tierwelt mehr Ähnlichkeit besitzen, als die zwischen ihnen liegenden Länder Ostafrikas und Vorderindiens. In entgegengesetzter Richtung müssen damals die Lemuren nach Ostindien gelangt sein.

Wir sehen aus alledem, daß die Verteilung der Tierwelt einst eine ganz andere gewesen ist als in der Jetztzeit. Tiere, die jetzt für Afrika und Südamerika charakteristisch sind, lebten in Europa beziehentlich in Nordamerika, während ihre jetzige Heimat eine uns ganz fremdartig anmutende Tierwelt besaß. Wir erkennen daraus, wie vorsichtig man bei Schlüssen aus der jetzigen Verbreitung der Tiere sein muß. So hat man früher, ehe die reichen Säugetierfunde in Südamerika gemacht wurden, einen Hauptbeweis für eine Verbindung der Süderdteile in der Verbreitung der flugunfähigen Straußenvögel gesehen, die auf Südamerika, Afrika, Madagaskar, Australien und Neuseeland beschränkt, auf den beiden Inseln aber durch den Menschen bereits ausgerottet worden sind. Diese Annahme hat sich als irrig erwiesen. Die Straußenvögel der genannten Länder sind gar nicht nahe miteinander verwandt, vielmehr hat jede Gruppe sich selbständig aus Flugvögeln entwickelt. Der Verlust der Flugfähigkeit ist eine Wirkung der insularen Abschließung bei Abwesenheit gefahrdrohender Raubtiere, und mit ihm geht gewöhnlich Riesenwuchs parallel, eben infolge der ungestörten Entwicklung. Dieselbe Erscheinung riesenmäßigen Wuchses zeigen die Schildkröten auf den südamerikanischen Galapagos-Inseln und auf den bei Madagaskar gelegenen Maskarenen, ohne daß man deshalb von ihrer Verbreitung über den Ozean hinweg sprechen dürfte. Bei den oben angeführten Beispielen für eine alte atlantische Landverbindung aber läßt sich unter genauester Prüfung der Verbreitung der Tiere und ihrer Verwandten in der Jetztzeit und Vorzeit keine einfachere Erklärung finden, die allen Eigentümlichkeiten gerecht wird, als die von uns erwähnte.

Wir haben also statt der e i n e n mythischen Atlantis des Plato z w e i kennen gelernt, deren tatsächliches Bestehen jetzt fast allgemein in den Kreisen der Wissenschaft angenommen wird. Wenn aber demnach große Teile des Atlantischen Ozeans von sehr jugendlichem Alter sind, so ist die Mitte von Westindien nach dem europäischen Mittelmeere hinüber ein uraltes Meeresgebiet, wie überhaupt der mittelmeerische Gürtel, in dem auch die ostindischen Inseln gelegen sind, neben dem Großen Ozean allein durch alle Pe-



rioden der Erdgeschichte hindurch ozeanisch gewesen ist. Die Landbrücken, die Nord- und Süderdteile verbinden, sind erst sehr jungen Datums und sie werden auch keinen langen Bestand haben, das lehrt uns die bisherige Geschichte des Erdballs. In einer für den Geologen nicht zu fernen Zukunft wird der Panamakanal überflüssig werden und die Gewässer des Großen Ozeans werden wieder mit denen des amerikanischen Mittelmeeres sich vereinigen, die noch jetzt durch ihre Tierwelt als früher zu diesem Ozeane gehörig sich kennzeichnen. Freilich brauchen wir Menschen praktisch mit diesen Zukunftsbildern nicht zu rechnen, denn Tausende, vielleicht Hunderttausende von Jahren werden wohl doch noch vergehen, ehe die pazifischen und die atlantischen Wogen über den Trümmern Mittelamerikas zusammenschlagen. Tatsache ist aber, daß nirgends auf der Erde häufiger Umwälzungen eingetreten sind als in dieser mittelmeerischen Zone. Wir erinnern uns an die gewaltigen Ausbrüche des St. Pelée in Westindien, die nur von dem vor mehr denn zwanzig Jahren erfolgten Krakatauausbruch in Ostindien an furchtbarer Kraft noch übertroffen wurden und zu den gewaltigsten Naturereignissen gehören, die die Menschheit erlebt hat. Außer in vulkanischen Eruptionen und häufigen und gewaltigen Erdbeben, wie in dem berühmten von Lissabon, kennzeichnet sich diese Unruhe der Zone in häufigen Niveauschwankungen der Küste. Schon lebten die Menschen in Europa, als ein großer Teil des europäischen Mittelmeeres noch Land war, besonders im Gebiete der griechischen Inseln. Im Westen stand allerdings schon ein Meeresbecken durch die Straße von Gibraltar mit dem Ozean in Verbindung, aber erst seit kurzer Zeit. Vorher war es binnenländisch, und noch weiter zurück führte die Verbindung quer durch Südspanien hindurch. Alle diese großen Veränderungen sind aber außerordentlich langsam erfolgt, ganz unmerklich für die Zeitgenossen. Erst im Laufe großer Zeiträume wurden so gewaltige Umwälzungen dadurch bewirkt, daß daneben die vulkanischen Vorgänge ganz verschwinden. Wohl entfalten sich in ihnen die Naturkräfte in dem großartigsten Maße, aber nicht diese explosionsartigen Vorgänge haben die Entwicklung der Erde bestimmt, sondern die stille ruhige Tätigkeit verwandter Kräfte. Diese ließen langsam hier ein neues Festland emporsteigen, dort ein altes in die Tiefe sinken; sie wölbten an einer dritten Stelle ein himmelanragendes Gebirge empor. An seinen sich auftürmenden Falten grub dann an Millionen Stellen zugleich der rinnende Tropfen Furchen ein, aus dem gleichförmigen Wellenrücken langsam die Spitzen und Hörner, die schaurig schönen Schluchten herausmeißelnd, die das Herz jedes Naturfreundes entzücken. Und wie hier in der Entwicklung des Erdballs, so ist es auch im Leben ganzer Völker. Es fehlt nicht an gewaltsamen Katastrophen, aber sie wirken in erster Linie zerstörend, nur selten bauen sie etwas Neues auf, und je gewaltiger die entfesselten Kräfte wüten, umsomehr überwiegt die Zerstörung die Erneuerung. Ein dauernder Fortschritt aber kann allein in ruhiger gesetzmäßiger Entwicklung erzielt werden, die zwar nur langsam und oft fast unmerklich, aber doch dauernd emporführt zu immer größerer Vollkommenheit.

Faßbinder unter den Käfern.

Von J. H. Fabre.

Autorisierte Übersetzung nach Fabre, Souvenirs entomologiques, Paris, Ch. Delagrave.

(Mit 1 Abbildung.)

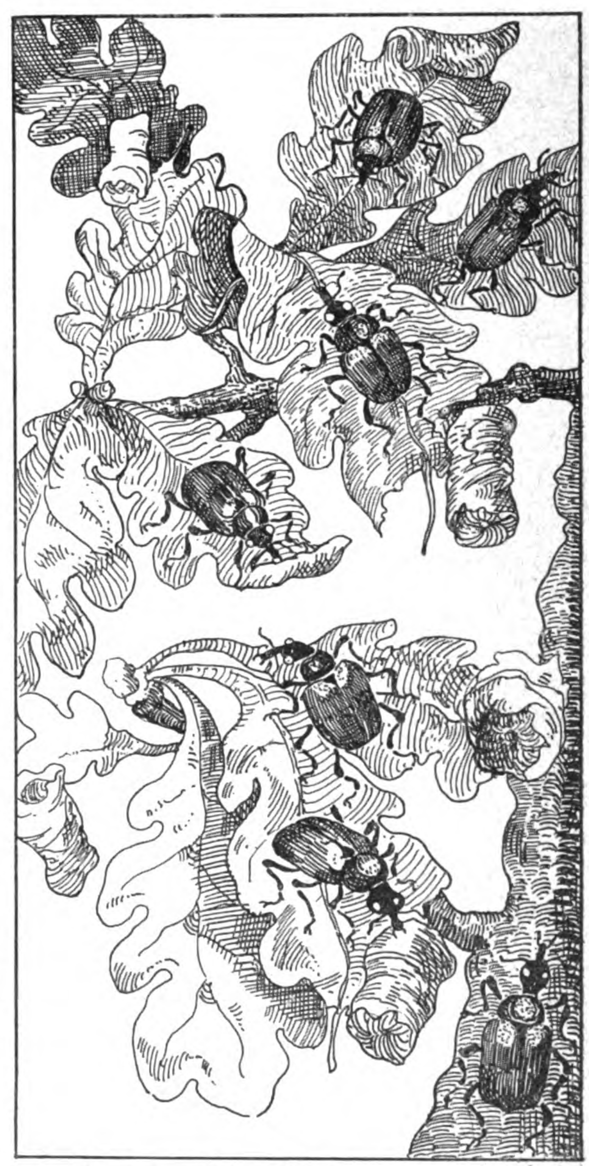
Wird die Kunstfertigkeit des Insekts bestimmt durch die Gestaltung der ihm zur Verfügung stehenden Werkzeuge, oder ist sie, im Gegenteil, unabhängig davon? Ist es der organische Bau, der die Instinkte regelt, oder sind vielmehr die natürlichen Anlagen von Quellen abzuleiten, die sich durch die bloßen Angaben der Anatomie nicht erklären lassen? Diese Fragen werden uns zwei Arten der Rüsselkäfer (Curculionina) beantworten: der Hasel-Dickkopfkäfer und der Afterrüsselkäfer. Gleich den eigentlichen Blattwicklern oder Blattrollern (Rhynchites), zu denen der Rebenstecher und der Pappelstecher gehören, haben sie die sinnreiche Gepflogenheit, für ihre Larven in einem dütenartig zusammengerollten Blatt ein Häuschen zu bauen, das den aus den Eiern geschlüpften Würmchen gleichzeitig als erste Nahrung dient. Sie stellen diese Wickel aber nicht, gleich den eben erwähnten, in Zigarrenform, sondern in



Gestalt von kleinen Tönnchen her: wie jene die Zigarrenmacher, so sind sie die Faßbinder oder Tönnchenfabrikanten in der großen Rüsselkäferfamilie.

Der Hasel-Dickkopfkäfer (Apoderus coryli)[1] ist lebhaft zinnoberrot, so daß er wie ein Tropfen Pulsaderblutes auf dem dunkeln Blattgrün aussieht. Zu dieser auffallenden Tracht, die unter den Insekten selten ist, treten nun noch andere ungewöhnliche Kennzeichen hinzu. Die Curcolioniden sind alle Mikrokephalen (Kleinköpfe), allein dieser hat von dem Kopfe nur soviel übrig behalten, als unbedingt nötig ist. Der Schädel, in dem sein dürftiges Gehirn sitzt, ist ein armseliges Körnchen von glänzend schwarzer Farbe. Vorn hat er keinen eigentlichen Rüssel, sondern eine sehr kurze und breite Schnauze; nach hinten ist der Kopf halsartig verengert, als ob ihn ein Strick zusammengeschnürt hätte. Hochbeinig, spaziert der Käfer unbeholfen Schritt für Schritt auf seinem Blatt herum, in das er runde Löcher bohrt; die dort weggenommenen Stücke bilden seine Nahrung.

Die europäische Fauna weist nur drei Apoderen auf, unter denen der des Haselstrauchs der bekannteste ist. Von ihm soll nachstehend die Rede sein; ich finde ihn aber nicht in seiner legitimen Domäne, sondern auf der Erle. Die Gegend um Avignon sagt dem Haselstrauch nicht zu, weil das Klima für ihn zu heiß und trocken ist. Man findet ihn vereinzelt auf den hohen Rücken des Mont Ventoux, in der Ebene kommt er außerhalb der Gärten gar nicht vor; infolgedessen ist auch jener Käfer, der sich vorzugsweise von seinen Blättern nährt, bei uns außerordentlich selten. Seit drei Frühjahren beobachte ich den roten Apoderus und sein Werk auf einer Erle. Nur ein einziger Baum, und zwar immer der gleiche in dem Buschwerk am Ufer des Ayguesflusses, liefert ihn mir, während er sich auf allen anderen Erlen ringsum, auch auf den nur wenige Schritte entfernt stehenden, nicht findet. Es handelt sich um eine kleine Zufallsansiedlung, die zweifellos der Bergstrom dorthingeführt hat. Den größten Teil des Jahres hindurch ist sein Bett eine weite Fläche, bedeckt mit Geröll, zwischen dem sich ein schmaler Wasserfaden dahinschlängelt. Wenn aber die Schneeschmelze eintritt und anhaltende Regengüsse niedergehen, braust plötzlich ein gewaltiger Strom dahin, der über die Ufer tritt und dort nachher allerlei zurückläßt, was er aus dem Bergen in die Ebene hinabgeführt hat. Dort sprossen dann aus angeschwemmten Samen Pflanzen hervor,



Der Afterrüsselkäfer (Attelabus curculionoides).

die höheren Regionen entflammen; ein Teil geht nach dem Sommer wieder zu Grunde, während andere sich dem Klima anpassen und dauernd gedeihen. Auch fremde Gäste aus dem Tierreich findet man im Ufergebiet, beispielsweise die sonst bei uns nicht heimische Weinbergschnecke (Helix

[1] Auch in ganz Deutschland, sowie nördlicher in Schweden, kommt der Hasel-Dickkopfkäfer sehr häufig vor. Bei uns erscheint er meist gegen Mitte Mai; man findet ihn vorwiegend auf Haselnußgesträuch, jedoch auch auf niederem Eichengebüsch, auf Erlen, Buchen und Hainbuchen, wo diese Gewächse in Buschform vorkommen. Er wird 6,5 bis 7 mm lang; Halsschild und Flügeldecken sind rot, letztere grob punktiert gestreift, der übrige Körper schwarz; Beine entweder ganz rötlichgelb oder nur die Schenkelmitte rot, das übrige schwarz.



pomatia), die, von den Wogen fortgetragen, in ihrem hermetisch durch einen Deckel verschlossenen Kalkhäuschen die weite Reise wohlgehalten zurücklegt.

So ist auch der Apoderus bei uns ein schiffbrüchiger Fremdling aus höher gelegenen Gegenden, die reich an Haselsträuchern sind. Ihn hat der Strom in einem Schiffchen hergetragen: in dem allseitig verschlossenen Blattröllchen, worin die Larve zur Welt kommt. Auf der Stelle, wo es gelandet ist, hat das Insekt um die Zeit der Sommersonnenwende sein Häuschen durchbohrt und sich, da es sein Lieblingsgesträuch nicht vorfand, auf der Erle niedergelassen. Während der drei Jahre meiner Beobachtung ist es demselben Baume treu geblieben und hat dort ein neues Geschlecht begründet; wahrscheinlich ist übrigens die Niederlassung schon viel älter.

Die Geschichte dieses Fremdlings interessiert mich. Für ihn sind die ursprünglichen Lebensbedingungen: Klima und Nahrung völlig verändert. Seine Vorfahren lebten unter einem gemäßigten Himmel und nährten sich von Nußblättern; sie verarbeiten zu einem Cylinder ein Blatt, das ihnen durch die ständige Benutzung der vergangenen Generationen durchaus vertraut war. Der aus der Heimat entführte Käfer dagegen lebt unter einem heißen Himmel; er verzehrt Erlenblätter, deren Geschmack und nährende Eigenschaften von denen des Familienmahls verschieden sein müssen; er bearbeitet ein unbekanntes Stück, das allerdings dem hergebrachten an Form und Umfang nahe kommt. Und trotz alledem haben diese Unterschiede im Klima und in der Nahrung wie in dem Arbeitsmaterial nicht die geringste Veränderung in seinen Lebensgewohnheiten, in seiner Organisation und in seiner Arbeitsmethode bewirkt. Dies alles behält das Insekt unabänderlich bei, wenn es sich jenen Unterschieden anzupassen vermag; wenn es das nicht kann, geht es zu Grunde.

Genau so, wie der Apoderus auf der Erle zu Werke geht, verfährt er auch auf dem Haselstrauch. Er kennt nicht die Methode des Rhynchites, der, um das Blatt, das er aufrollen will, schlaff und weich zu machen, dicht vor dem Stengelansatz tief hineinsticht. Vielmehr schneidet das Weibchen des Hasel-Dickkopfkäfers mit seinen Kiefern, die an der Spitze der kurzen Rüsselschnauze sitzen, in einiger Entfernung vom Stiel quer in das Blatt hinein: durch die erste Hälfte und die Mittelrippe noch etwas weiter in die zweite Blatthälfte. Unversehrt bleibt also nur der jenseitige Rand, an dem der abgetrennte Fetzen herunterhängt. Diesen klappt der Käfer um, so daß die Mittelrippe in der Längsachse liegt und die obere Blattseite nach innen kommt. Von der Spitze anfangend, wird nunmehr das eingeschlagene Blattstück in Form eines Zylinders aufgerollt, und dieser schließlich unten und oben verschlossen, indem an den betreffenden Stellen die Spitze des Blattes und seines Abschnitts umgeschlagen und eingebogen werden.

Das zierliche Tönnchen hängt nun senkrecht herab und pendelt im leisesten Windhauch hin und her. Als Reifen dient ihm die Mittelrippe, die am oberen Ende hervorsteht. Zwischen zwei übereinander gelegten Blatteilen, ungefähr in der Mitte des Röllchens, sitzt das bernsteingelbe Ei[2], welches das Weibchen während der Arbeit gelegt hat. Die wenigen Tönnchen, die mir zur Verfügung standen, ermöglichten mir keine eingehenderen Beobachtungen über die Entwicklung der Larven aus den Eiern; interessanter war für mich die Wahrnehmung, daß diese, nachdem sie ausgewachsen, sich nicht, wie die der anderen Arten, in die Erde hinein verfügen, um sich darin zu verpuppen. Die Larve bleibt in ihrem Tönnchen, das der Wind bald ablöst, so daß es zu Boden fällt, zwischen die dort liegenden Blätter. Unter der schon halb vermoderten Blatthülle würde bei ungünstiger Witterung die Larve dort wenig geschützt sein; sie beeilt sich daher mit ihrer Entwicklung und zieht schleunigst ihr rotes Röckchen an. Gegen den Anfang des Sommers verläßt das Tierchen sein baufällig gewordenes Tönnchen und sucht besseren Schutz unter den etwas emporgehobenen alten Rinden.

Der Afterrüsselkäfer (Attelabus curculionoides) ist nicht minder erfahren in der Kunst, aus einem Blatt ein Fäßchen herzustellen. Er wird 4 bis 6 mm lang; wie beim Dickkopfkäfer sind Halsschild, Flügeldecken und gewöhnlich auch die Fühlerwurzel leuchtend rot, der übrige Körper ist tiefschwarz. Der kurze Rüssel verbreitert sich zur Schnauze. Damit hören aber auch die Ähnlichkeiten auf: der Apoderus ist mehr gestreckt und hat schlanke Glieder, der Attelabus hingegen zeigt sich uns gedrungen, mit halbkugeliger Oberfläche. Um so mehr überraschen seine Leistungen, die man einem so ungewandt scheinenden Arbeiter gar nicht zutraut. Und es ist noch dazu gar kein sonderlich gefügiges Material, das er bearbeitet: er rollt die Blätter der immergrünen Eiche, die allerdings, solange sie noch jung, nicht allzu starr sind.

[2] Prof. Dr. Taschenberg fand bisweilen auch zwei, sogar drei Eier darin. Anm. d. Red.



Immerhin haben diese Blätter etwas Lederartiges, welken nicht leicht und widerstehen dem Biegen. Von den vier Blattwicklern, die ich kenne, hat der kleinste, der Attelabus, das undankbarste Los: er, der anscheinend so linkische Zwerg, weiß trotzdem durch seine Geduld unter ihnen die zierlichste Wohnung herzustellen. Er arbeitet auch auf unserer gewöhnlichen Eiche, der Steineiche, deren Blätter größer und tiefer eingekerbt sind als die der immergrünen. Wenn sie im Frühjahr sich entfalten, so wählt er solche von mittlerem Umfang und mäßiger Festigkeit; behagt ihm die Stelle, dann sieht man nachher fünf oder sechs Tönnchen an demselben Zweige baumeln (s. die Abbildung S. 303).

Ob aber das Insekt sich auf einer immergrünen oder einer Steineiche[3] niederläßt, immer beginnt das Weibchen seine Arbeit damit, daß es in einiger Entfernung von dem Stielansatz das Blatt rechts und links von der Mittelrippe quer durchschneidet, wobei es aber die Rippe selbst, die den starken Halt bilden muß, sorgfältig schont. Weiterhin erscheint dann wieder die Methode des Hasel-Dickkopfkäfers: das durch den doppelten Quereinschnitt handlicher gewordene Blatt wird der Länge nach gefaltet, so daß seine Oberseite nach innen kommt. Alle diese Blattroller, Zigarrenwickler und Tonnenmacher wissen, wie man die Elastizität eines Blattes entweder durch Hineinstechen oder durch Einschneiden bezwingt; alle kennen den Grundsatz der Statik, wonach die Wölbung des gebogenen Teiles der Sitz der größten Federkraft ist.

In jedes Tönnchen legt das Weibchen nur ein einziges Ei hinein; die beim Rollen zuletzt übrig bleibenden Zacken des Blattrandes werden befestigt, indem das Insekt geduldig seine Schnauze solange daraufpreßt, bis sie haften bleiben, die obere und untere Öffnung des Zylinders hierauf durch Einschlagen der Ränder geschlossen. Dann ist das etwa einen Zentimeter lange, zierliche Tönnchen fertig, das trotz seiner Kleinheit nicht der Festigkeit entbehrt. Mitunter finde ich den Käfer unbeweglich auf seinem Fäßchen sitzend, indem er die Schnauze gegen die Dauben des Stückes drückt. Was macht er da? Er schläft in der Sonne, während er darauf wartet, daß die letzte Falte seines Werkes unter verlängerter Pressung die nötige Standfestigkeit bekommt. Wenn ich ihn aus zu großer Nähe betrachten will, zieht er sofort seine Beine unter dem Bauch zusammen und läßt sich auf den Boden fallen.

Um ihn besser beobachten zu können, versuche ich ihn daheim weiter zu züchten. Der Afterrüsselkäfer fügt sich ganz gut darein: er arbeitet unter meinen Drahtglocken eben so eifrig wie auf seiner Eiche. Trotzdem aber muß ich die Hoffnung aufgeben, ihm bei allen Einzelheiten des Blattwickelns zusehen zu können, denn es zeigt sich jetzt, daß er ausschließlich bei Nacht arbeitet. Den Grund dafür suche ich darin, daß das Blatt der Eiche, zumal das der immergrünen, dem Aufrollen viel mehr Widerstand entgegensetzt als das der Erle, der Pappel und der Weinrebe. Wenn der Käfer nun bei Tage, unter den sengenden Sonnenstrahlen, arbeitete, so würden die aus der geringen Schmiegsamkeit des Blattes sich ergebenden Schwierigkeiten noch durch das Beginnen des Austrocknens vermehrt werden. In der Frische der Nacht und unter der Einwirkung des Taues dagegen bleibt das Blatt biegsam und fügt sich den Anstrengungen des Wicklers, der sein Tönnchen fertig hat, wenn die Sonne kommt und mit ihren Feuerstrahlen das noch frische Werk in seiner Form stabil macht.

Wie verschieden jene vier blattrollenden Insekten auch untereinander sind, so lehren sie uns doch alle, daß die Geschicklichkeit nicht von ihrer organischen Struktur abhängt und daß das Werkzeug nicht über die Art der Arbeit entscheidet. Ob mit einem Rüssel oder einer Schnauze ausgerüstet, ob hochbeinig oder kurztrabend, schlank oder gedrungen, Bohrer oder Schneider — alle vier erreichen dasselbe: das Röllchen als Wohnung und Speisekammer der Nachkommenschaft. Sie sagen uns: der Instinkt hat seinen Ursprung anderswo als in dem Organ. Er reicht höher hinauf: er ist eingeschrieben in das uranfängliche Gesetzbuch des Lebens. Weit entfernt, dem Werkzeug unterworfen zu sein, ist er es vielmehr, der es beherrscht, indem er es nach Bedarf mit gleicher Geschicklichkeit bald für diese und bald für jene Arbeit benutzt.

Damit sind die Enthüllungen des kleinen Faßbinders aber noch nicht zu ende. Durch meine häufigen Beobachtungen weiß ich, wie schwierig er bezüglich der Beschaffenheit seiner Nahrung ist. Vertrocknete Blätter nimmt er durchaus nicht an, lieber geht er vor Entkräftung zugrunde. Er will sie zart, durch und durch saftig, durch beginnende Fäulnis mürbe gemacht und sogar durch etwas Schimmel gewürzt. Ich richte sie ihm seinem Geschmack entsprechend zu, indem ich sie in einem Glasbehälter auf einem Bett von feuchtem Sand halte. So behandelt,

[3] Bei uns ist der Afterrüsselkäfer von Mai bis Juli auf niederem Eichengebüsch nicht selten.
Anm. d. Red.



wird das im Juni aus dem Ei geschlüpfte Würmchen schnell groß. Nach zwei Monaten hat es sich in eine schöne, orangengelbe Larve mit lebhaften Bewegungen verwandelt.[4] Bemerkenswert ist ihre schlanke Form, die von der gewöhnlichen Fettigkeit der Rüsselkäferlarven auffallend abweicht.

Nach einem sogar für Südfrankreich ungewöhnlich heißen und trockenen Sommer ist jetzt das Ende des September herangekommen, und noch immer wollen die verlängerten Hundstage kein Ende nehmen. Wie verhält sich nun der Attelabus in der Natur solchen für ihn äußerst ungünstigen Verhältnissen gegenüber? Bei mir daheim, wo er seine Lebensmittel aufgeweicht erhält, gedeiht er natürlich; was aber fängt der Ärmste am Fuß seiner Eiche an, unter dem Buschwerk, dessen Blätter zusammenschrumpfen wie auf einem Ofen geröstet, und auf dem ausgeglühten Boden? Wir wollen uns darüber unterrichten, was unter solchen Umständen aus ihm wird.

Unter dem Eichengebüsch, auf dem er im Juni arbeitete, finde ich zwischen welken Blättern auf dem Boden ein Dutzend seiner kleinen Tönnchen. Sie haben ihre grüne Farbe beibehalten, so plötzlich hat sich der Austrocknungsprozeß vollzogen, allein sowie man sie zwischen den Fingern drückt, krachen sie und zerfallen in Staub.

Ich öffne ein Tönnchen. Mitten darin sitzt das Würmchen, ganz annehmbar aussehend, aber wie winzig! Kaum ist es über die Größe hinausgediehen, die es beim Schlüpfen aus dem Ei hatte. Lebt er oder ist er tot, der kleine gelbe Kerl? Der Unbeweglichkeit nach zu urteilen, ist er tot, allein die unverwelkte Färbung deutet auf Leben hin. Ich zerbreche ein zweites, ein drittes Fäßchen und finde inmitten eines jeden ein gelbes Würmchen, unbeweglich und so klein wie sonst die neugeborenen. Damit lassen wir es genug sein; den Rest der gesammelten Röllchen wollen wir für einen Versuch aufheben, der mir in den Sinn kommt.

Sind die Larven in der Tat eingegangen, wie ihre mumienhafte Unbeweglichkeit vermuten läßt? Nein, denn wenn ich sie mit einer Nadelspitze kitzle, so regen sie sich alsbald. Ihr Zustand ist ein Stillstehen in ihrer Entwicklung. In ihrem frischgerollten Behälter, der, solange er am Baume hing, immer noch etwas Saft empfing, fanden sie die für ihren ersten Fortschritt nötige Nahrung; dann fiel das Tönnchen zu Boden, wo es ungeheuer schnell vertrocknete. So harten Proviant verschmähend, hat der Wurm von jenem Augenblick an zu essen und zu wachsen aufgehört. Wer schläft, der ißt auch, denkt er und wartet in seiner Erstarrung ab, bis Regen kommt, der ihm seinen Brotleib wieder aufweicht.

Diesen Regen, nach dem Menschen und Tiere im ganzen Land seit vier Monaten seufzen, vermag ich ihm zu verschaffen, wenigstens in dem Umfang, wie ein Rüsselkäfer ihn braucht. Ich lasse die mir noch übrig gebliebenen Tönnchen auf einem Wasserbecken schwimmen, und nachdem sie genügend von der Feuchtigkeit durchtränkt sind, gebe ich sie in eine Glasröhre, deren beide Enden dann mit einem nassen Watteprops verschlossen werden, der die Luft darin feucht erhält. Das Ergebnis meiner Künste verdient Erwähnung. Die Tierchen erwachen aus ihrem Schlaf, sie verzehren das Innere der wieder aufgeweichten Kruste und holen die versäumte Zeit so rasch ein, daß sie nach wenigen Wochen die Größe der Larven in meinen zur Hälfte mit feuchter Erde gefüllten Glasgefäßen aufweisen, die keinerlei Hemmung in ihrer Entwicklung durchgemacht haben.

Eine derartige Fähigkeit, das Leben lange Monate hindurch auszusetzen, während die Nahrungsmittel nicht die verlangte Weichheit besitzen, findet man bei den übrigen Blattwicklern nicht. Ende August, drei Monate nach dem Ausschlüpfen der Larven, ist in den von Rebenstechern gefertigten Wickeln aus Weinlaub, die ganz im Trockenen blieben, nichts mehr am Leben. Noch schneller gehen die Larven in den verdorrten Zigarren des Pappelstechers zugrunde. Was die aus Erlenlaub gefertigten Zylinder betrifft, so verfügte ich über keine genügende Anzahl, um die Ausdauer ihrer Gäste festzustellen. Von den vier Blattrollern wird der Afterrüsselkäfer am meisten durch die Trockenheit gefährdet. Sein Tönnchen fällt auf einen mit Ausnahme der Regenzeit sehr dürren Boden, zudem wird es wegen seiner Winzigkeit von dem ersten Sonnenstrahl bis ins Innerste hinein ausgetrocknet.

Wohl ist auch unser Weinland ähnlich trocken; aber unter den Reben gibt es doch Schatten, und die umfangreichere Zigarre des Rebenstechers (s. die Abbildung in Heft 9, Seite 275) ist dick genug, um in ihrem zentralen Teil ein wenig von der für die Larve unerläßlichen Frische zu bewahren, was in dem kleinen Tönnchen des Afterrüsselkäfers nicht mög-

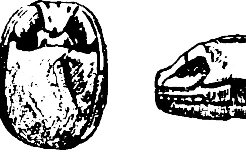
[4] Unsere heimische Larve ist nach Taschenberg in allen ihren Gliedern querrunzelig, sehr schwach behaart. Der Kopf sitzt tief im ersten großen, auf dem quer viereckigen Rücken glatten Leibesgliede, und die Körperfarbe ist nicht dottergelb, sondern schmutzig weiß. Anm. d. Red.

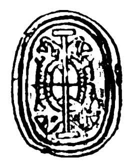
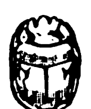
lich ist. Und dennoch vermag der Rebenstecher mit diesem hinsichtlich der Dauer der Enthaltsamkeit keinen Vergleich auszuhalten. Noch weniger würde dies der Pappelstecher können, für den übrigens meist die Gefahr der Trockenheit trotz der Winzigkeit seiner Wickel dadurch ferngehalten wird, daß diese nach dem Niederfallen an Grabenrändern, wo gewöhnlich Pappeln stehen, auf feuchten Grund zu liegen kommen. Der Hasel-Dickkopfkäfer, den wir auf der Erle an der Arbeit sahen, ist noch weniger in Gefahr: am Fuße seines Baumes, der die Wasserläufe liebt, findet er genügende Feuchtigkeit für den guten Zustand des nährenden Zylinders. Wenn er freilich auf Haselnußsträuchern seine Röllchen anfertigt, so weiß ich nicht, welche Umstände ihn aus der Verlegenheit ziehen.

In den Zeitungen wurde kürzlich viel Aufhebens gemacht von den mit dem Magen vollbrachten Heldentaten gewisser armer Teufel, die, um ihr Brod zu gewinnen, 30 und 40 Tage lang fasteten. Die Larve des Afterrüsselkäfers leistet aber noch viel mehr, ohne von den Tagesblättern gerühmt zu werden. Ein winziges Tierchen, ein kaum geborenes Würmchen, genießt einige Bissen und ißt dann, wenn es seinen Proviant zu trocken findet, vier Monate und noch länger gar nichts mehr. Und dies ist nicht etwa die Wirkung einer krankhaften Mattigkeit; das Tier fastet in dem vollen Heißhunger des Wachstums, während einer Periode, da der Magen mehr als je nach reichlicher Nahrung verlangt. Vollständig vertrocknete Rädertierchen, die lange Zeit ohne alle Lebensäußerung dalagen, wirbeln in einem Wassertropfen, in den man sie setzt, sofort wieder herum. Die Larve des Attelabus, die vier bis fünf Monate hindurch an der Pforte des Todes stand, belebt sich wieder und frißt gierig, sobald ich ihre Nahrung aufweiche. Was ist das nun für ein Leben, das solcher Unterbrechungen fähig ist?

Steinerne Skarabäuskäfer als Ersatz des Menschenherzens im altägyptischen Totenbrauch.

Schon die ältere Ausgabe von Brehms Tierleben bildet einen altägyptischen Käferstein ab; aber über die ganz eigentümliche Bedeutung des Skarabäus, Mistkäfers, speziell des blauen Riesenmistkäfers, Ateuchus sacer, im altägyptischen Totenkult hat doch erst die allerneueste ägyptologische Forschung, die gerade erst in unseren Tagen durch die jüngsten umfangreichen Funde und Entdeckungen in ungeahnter Weise aufgeblüht ist, genügende Klarheit geschaffen. Die Resultate meiner naturhistorisch-ägyptologischen Untersuchung der alten Quellen sind folgende: Ein steinerner Skarabäus wurde an die Stelle des herausgenommenen Herzens des Toten in die Brust (nach anderen a u f die Brust) gelegt; auf diese Nachbildung des Käfers in edlem und unedlem Gestein (selbst in Metall und Töpfergut) waren Worte, oft das Kapitel 30 des altägyptischen Totenbuches, geschrieben, damit verhindert werde, daß das Herz vor Gericht Zeugnis ablege gegen den Toten. Der Käfer hieß cheper (sprachlich dasselbe Wort wie „Käfer") und die Morgensonne chepera (ein Gott, der weniger im Volkstümlichen vorkommt als bei den Theologen des Pharaonenreichs) und dieser Gott wird als Skarabäuskäfer dargestellt. Der Skarabäus ist also ein Symbol oder heiliges Sinnbild der aufgehenden Morgensonne, d. h. der A u f e r s t e h u n g (wie z. B. auf unseren christlichen Grabsteinen der Schmetterling, weil er aus dem Puppenschlaf zum Leben und Licht emporsteigt). Ein sehr charakteristisches Bild vom Skarabäus als Sonnensymbol, das ebenso wie die nebenstehenden Skarabäusfassungen den trefflichen Velhagen & Klasingschen Monatsheften entnommen ist, zeigt unsere Schlußvignette. Und warum ist A. sacer Sonnen- oder Auferstehungssymbol? Plutarch, der uns trotz eignen Augenscheins im Vergleich zu dem heutigen Wissen der europäischen Ägyptologen nur mangelhafte Berichte gibt, sagt, daß die Ägypter in der Weise, wie dieser Käfer eine aus Mist geformte Kugel — die Wiege seines Eies — vor sich herschiebt, die Bewegung der Sonne



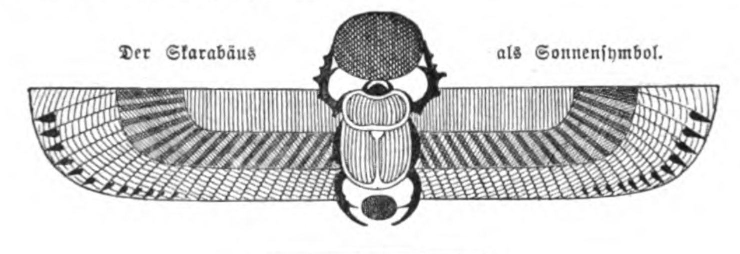





Siegelringsteine mit Skarabäen.
Aus „Velhagen & Klasings illustr. Monatsheften."

wieder erkannt hätten; aber Plutarch macht sich oft Phantasiestückchen zurecht, und dies ist so ein Plutarchsches Märchen. Unrichtig ist es auch, wenn man den Vergleich darin finden will, daß, wie die Sonnenscheibe aus dem Lichtkegel (der Lichtpyramide des Zodiakal-Dämmerlichtes im Wüstenland) sich allmorgendlich erhebe, so der sechszähnige Kopf des Käfers aus seinem glänzenden Halsschild sich erhebe (Annahme Stindes). Vielmehr war die Sache gewiß so: Das Volk hatte beobachtet, wie aus der Mistkugel, die der Käfer formte, gleichsam wie aus einem Grab neues Leben hervorging, daß dieses gleichsam einbalsamierte Leben in Lehm eingebettet liege und schlafe, wie der einbalsamierte, in Lehm inkrustierte menschliche Leich-

nam. Daher Auferstehungssymbol und darum — weil jedem Menschen damals schon das ungehemmte Weiterleben (nach dem Tode) das Wichtigste war — die außerordentlich große Bedeutung des Käfers oder vielmehr seiner Nachahmung im altägyptischen Totenkult. So erhält das Wort cheper und mit ihm der Skarabäusstein die Bedeutung von: dauerndes Wesen, Verwandlung, ewige Gestalt — oder von: erschaffen, sein, werden. Die altägyptische Theologie ist zum großen Teil Synkretismus — unsere Maler würden sagen: Eklektizismus, unsere Bauern „Misch-Masch" — und so wird zuweilen der Gott Ptah, der dem Re die Elemente der Schöpfung lieferte, mit dem Käfer an Stelle seines eigenen Kopfes dargestellt (sein heiliges Tier war der Apisstier, der unter der Zunge einen Auswuchs in Gestalt des Skarabäus haben mußte); auch der Gott Tum wird als Schöpfer mit dem Skarabäus an Stelle des Kopfes abgebildet. — Da die Pharaonenkönige als Söhne des Sonnengottes angesehen wurden, wurde oft ihr Name, wie z. B. der des großen Thutmosis III. oder eines Ramses, in die flache Unterseite des Käfersteins gegraben, meist mit der Hieroglyphe (dem heiligen Zeichen) der Sonne (⊙ Re). — Die geschriebenen Worte auf den Käfersteinen waren also magische Kräfte, die den Toten vor dämonischen Einflüssen und gegen alles Feindliche schützten. Eine Stelle im Totenbuch heißt: „Man legt Dir Talismane nach ihrer Zahlmenge, aus allerlei Edelgestein und aus Gold und Silber, an." Wenn der Tote durch das Gericht gegangen war, wurde das auf der Wage gewogene, von Schuld freigesprochene Herz wieder an Stelle des Skarabäus gelegt, und der Schatten im Jenseits erlangte seliges Leben. — Andere Käfersteine trugen die Aufschrift: „Wahrheit ist eine gute Mutter." — „Re steht hinter Dir, es ist keine Gefahr." — „Alles Gute!". An hindurchgezogenen Fäden wurden sie auch als Amulette getragen und von den Königen mit ihrem Thronringnamen versehen und als Siegelringe benutzt. Auch die Juden und das Alte Testament kannten die Verwendung des Käfersteins in Ägypten, denn es heißt Ezechiel 11, 19: „Ich will das steinerne Herz wegnehmen aus euerem Leibe und euch ein fleischernes Herz geben" und Hohelied 8, 6: „Lege mich wie einen Siegelring (Skarabäus) auf Dein Herz, wie einen Siegelring an Deinen Arm, denn die Liebe ist stark wie der Tod." So reden die Käfersteine. — Die Fellachen auf den Totenfeldern Oberägyptens betreiben heute einen schwunghaften Handel mit diesen Steinen, mit echten und gefälschten. „Wer in Theben war und keine Skarabäen mitbringt, wird bemitleidet wie jemand, der die weite mühselige Reise umsonst machte." Und in Kairo blüht heute eine eigene flotte Industrie mit — imitierten Käfersteinen (sitzende Gestalt). Ferner: In Birmingham werden heute Tausende von Skarabäen für den fernen Osten hergestellt und für die Reisenden nach Ägypten in den Handel gebracht als echt-alt. Noch mehr: Manche deutsche Frau trägt heute als Broschenfigur 2c. den steifen fliegenden Skarabäus mit den langen geraden Flügeln, ohne zu wissen, daß dieses Motiv eben tatsächlich das altägyptische Sonnensymbol und ein Kultzeichen ist. Wilhelm Schuster.


Der Skarabäus als Sonnensymbol.

Miszellen.

Das „Rütteln" beim Vogelflug. Über diese Eigentümlichkeit im Fluge mancher Vögel, die mehrere Leser näher erklärt wünschten, heißt es in dem darauf bezüglichen, von Geheimrat Prof. W. Blasius bearbeiteten Abschnitt der neuen Auflage von Naumanns „Naturgeschichte der Vögel": „Besonders die Falken haben die Fähigkeit, um auf der Erde ein Beutetier zu erspähen, zuvor mit sehr schnellen, aber wenig ausgiebigen Flügelschlägen an einer Stelle in der Luft schwebend zu verharren, eine Erscheinung, die mit dem Namen ‚Rütteln' bezeichnet wird. Ähnlich machen es viele Seeschwalben, wenn sie über die Wasserfläche nach Beute ausschauen. Auch die Lerchen rütteln gewissermaßen eine kurze Zeit, ehe sie sich nach Beendigung ihres Gesanges mit großer Schnelligkeit auf die Erde herabfallen lassen. Altum hat beobachtet, daß beim Rütteln (und ähnlich auch beim Kletterfluge der Lerche) eine veränderte Haltung der einzelnen Flügelteile eintritt, wobei Ober- und Unterarm teilweise eingezogen und die Handschwingen nicht entfaltet sind."

Kristallisierter Kohlenstoff kommt, wie die Chemie seit langem gelehrt hat, in der Natur in zwei ganz verschiedenen Formen vor, nämlich als Diamant und als Graphit. Jeder, dem es auf Geld nicht ankommt, kann das Experiment wiederholen, einen Diamanten in Sauerstoff zu verbrennen, und sich davon überzeugen, daß nichts weiter als reine Kohlensäure zurückbleibt. Das Einzige, was ihn außer dieser Erkenntnis für die Kostspieligkeit des Versuches entschädigen kann, sind die herrlichen Lichterscheinungen, unter denen der Diamantkristall gewissermaßen sein Leben aushaucht. Als die Beschaffenheit des Diamanten zuerst entdeckt worden war, mochte wohl mancher Chemiker große Hoffnungen darauf setzen, daß es ihm gelingen würde, nunmehr künstliche Diamanten in ansehnlicher Größe aus gewöhnlicher Kohle herzustellen. Aber diesem Streben haben sich ganz unerwartete Hindernisse entgegengestellt, und man muß heute annehmen, daß die Bildung der großen Diamanten, die sich namentlich in Südafrika finden, unter Bedingungen des Klimas und des Luftdrucks vor sich gegangen ist, die heute selbst im Laboratorium vorläufig nicht erzeugt werden können. Von Zeit zu



Zeit sind zwar künstliche Diamanten aus einfacher Kohle unter Anwendung ungeheuren Drucks gewonnen worden, aber diese Experimente haben immer mehr gekostet, als die hergestellten Diamanten wert waren, und sind außerdem recht gefährlich. In einem Fall wurde das Laboratorium des Forschers dabei völlig zerstört. Neue Bahnen zur Erzeugung künstlicher Diamanten hat dann der berühmte französische Chemiker Moissan gewiesen, indem er geschmolzenes Eisen als Lösungsmittel für Kohlenstoff und den von ihm erfundenen elektrischen Ofen als eine bisher unerreichte Wärmequelle benutzte. Unter der fabelhaften Hitze des elektrischen Ofens und nach plötzlicher Abkühlung des geschmolzenen Metalls schied sich der Kohlenstoff in der Form von sehr kleinen Diamantkristallen aus. Die englische Zeitschrift „Lancet" berichtet jetzt von einem weiteren Fortschritt in der Herstellung kristallisierten Kohlenstoffs durch Versuche von Dr. Burton in Cambridge. Dieser Forscher hat festgestellt, daß der Diamant eine dichtere Kristallform des Kohlenstoffs darstellt als der Graphit, und daß ein geringerer Druck zur Gewinnung von künstlichen Diamanten genügt, als man ihn bisher angewandt hat. Burton hat bei seinen Versuchen eine geschmolzene Legierung von Blei mit etwas metallischem Calcium benutzt, die gleichfalls eine geringe Menge von Kohlenstoff in Lösung zu halten vermag. Wird nun das Calcium aus der geschmolzenen Masse ausgeschieden, so verwandelt sich etwas Kohlenstoff in Kristall. Die Ausscheidung des Calcium kann beispielsweise durch Dampf geschehen. Wird dieser Eingriff bei voller Rotglut vorgenommen, so finden sich in der entstandenen Kalkkruste Graphitkristalle. Geschieht er bei schwacher Rotglut, so bildet sich kein Graphit, dagegen eine Anzahl mikroskopischer Kristalle, die in ihren Eigenschaften mit denen des natürlichen Diamanten durchaus übereinstimmen. Diese Forschungen, die noch fortgesetzt werden, verstärken den Glauben, daß eines Tages doch der wertvollste Edelstein der Erde einmal in einer zum Verkauf hinreichenden Größe und Vollkommenheit im Laboratorium des Chemikers herzustellen sein wird. Außerdem legen sie bezüglich der vermutlichen Entstehung der natürlichen Diamanten die Annahme nahe, daß diese sich vielleicht gar nicht unter einer besonders hohen Temperatur, sondern nur durch eine besondere Kristallisation aus einem noch unbekannten Lösungsmittel, vielleicht unter hohem Druck gebildet haben. Übrigens sind die von Dr. Burton gewonnenen künstlichen Diamanten die schönsten, die bisher überhaupt beobachtet worden sind, weil sie ein ungewöhnlich hohes Lichtbrechungsvermögen besitzen.

Weißlinge und Marienkäfer übers Meer getrieben. Anschließend an Wilh. Schusters Artikel über Schmetterlingszüge in Heft 8 des „Kosmos" teilt uns Mitglied G. v. Wolf in Bonn die folgende Beobachtung mit: An einem Tage der zweiten Hälfte August (ob 1902 oder 1903 kann ich leider nicht mehr feststellen) ging ich mit meinen Kindern am Strande der Insel Rügen von Göhren nach Sellin. Es war am Tage vorher starker Ost- oder Nordoststurm gewesen. Etwa halbwegs, kurz vor Baabe, fanden wir den Strand und das Meer in der Länge von mehreren hundert Metern und einigen Metern Breite bedeckt von losgerissenem Seetang. Auf diesem Tang saßen u n z ä h l b a r e Mengen von Kohlweißlingen und Marienkäfern, und zwar letztere ausschließlich auffallend große Exemplare der Art mit z w e i Punkten. Die Tiere waren s ä m t l i c h im ä u ß e r s t e n Z u s t a n d d e r E r s c h ö p f u n g, flug- und kriechunfähig. Sie ließen sich ruhig in die Hand nehmen und machten keine Versuche, sich zu retten; doch waren sie noch lebendig und äußerlich unbeschädigt, auch offenbar nicht durchnäßt, bis auf einige Schmetterlinge, die auf solchen Teilen des Seetangs sich befanden, der ab und zu von den Wellen überspült wurde. Es waren dies aber verhältnismäßig so wenige, daß ich mir sagte, die Tiere können keine lange Reise auf dem Seetang schwimmend gemacht haben.*) Ich möchte noch bemerken, daß ich mehrfach an andern Tagen nach Stürmen Tangmassen an der Küste gefunden habe, aber nie wieder mit Insekten besetzt.

Wasser auf dem Mars? Der amerikanische Astronom Lowell, der auf seiner hochgelegenen Sternwarte die Gunst einer besonders klaren Luft zur eifrigen Beobachtung der Planeten ausnutzt und namentlich über den Mars schon viele überraschende Mitteilungen gemacht hat, beschreibt in seiner letzten Veröffentlichung seine Versuche, das Vorhandensein von Wasserdampf in der Atmosphäre dieses Planeten festzustellen. Er hat sich dabei eines von ihm erfundenen spektroskopischen Verfahrens bedient. Während die Atmosphäre der Erde für den auf unserm Planeten befindlichen Beobachter als ruhend angenommen werden kann, bewegt sich die Atmosphäre des Mars vor dem Auge des irdischen Astronomen mit der Drehung des Planeten. Diese Bewegung müßte im Spektrum durch eine Verschiebung der dunkeln Linien bemerkbar sein, wie sie infolge der Aufsaugung der einzelnen Lichtstrahlen durch die Atmosphäre des Mars ebenso wie durch die der Erde entstehen. In dem irdischen Luftmeer wird diese Entstehung dunkler Linien im Spektrum größtenteils dem Vorhandensein von Wasserdampf zugeschrieben. Wenn nun Wasser auch in der Atmosphäre des Mars enthalten ist, so müßten gewisse Linien eine Verschiebung oder mindestens eine Verbreiterung zeigen. Um diese Frage zu lösen, hat Lowell das Spektrum des vom Mond zurückgeworfenen Sonnenlichts zum Vergleich benutzt, da sich daraus ein Unterschied ergeben müßte, weil der Mond keine Atmosphäre besitzt, so daß bei dem Spektrum seines Lichts nur die Wirkung der irdischen Atmosphäre zum Ausdruck kommt. Es zeigte sich bei den Aufnahmen des Marsspektrums eine kleine Verschiebung der Wasserdampflinien, aber die Messungen sind nach dem Zugeständnis des Forschers noch nicht ganz einwandfrei gewesen. Desgleichen hat das Vorhandensein von Wasserdampf in der Atmosphäre der Venus noch nicht mit Sicherheit entschieden werden können.

Der heutige Stand der Gewinnung atmosphärischen Stickstoffs. Das phantastisch klingende Problem, aus dem weiten Luftmeer den Nährstoff für den ausgedörrten Erdboden zu gewinnen, geht der praktischen Verwirklichung entgegen. In Anerkennung der unendlich hohen Bedeutung dieses

*) Die Sache wird sich gewiß so erklären: Wie auf die Insel Helgoland jährlich Zehntausende von Schmetterlingen und Libellen (Lib. quadripunctata) durch Sturmwind getrieben werden, so sind auch sicher diese Weißlinge und zweipunktigen Marienkäfer (von denen bisher allerdings Gleiches noch nicht berichtet wurde) von dem Küstenlandstrich Hinterpommerns, der sich etwa von Kolberg bis Stolp hinzieht, durch Ostwind auf das Meer gejagt worden und haben sich dann dort auf ein Tangfloß, die einzige Landungsbrücke, niedergelassen; dieser Tang ist schließlich von dem Windsturm an die Küste Rügens geflößt worden. Man könnte hinsichtlich der Herkunft der Weißlinge und Marienkäfer vielleicht auch noch an die Insel Bornholm und Südschweden denken, da neben Ost- ja auch Nordwinde wehten. Die große Erschöpfung der Tiere deutet darauf, daß sie längere Zeit über Wasser zugebracht haben. (Sch.)

Problems hat es sich Nordamerika nicht nehmen lassen, mit bekannter Großartigkeit eine elektrochemische Fabrik vorläufig für experimentelle Zwecke unter dem Namen „The Atmospheric Product Company" am Niagara zu errichten. Der industrielle Betrieb ergab den Gewinn von 1 kg Salpetersäure aus dem Effekt von 44 Kilowattstunden. Ein kommerzieller Erfolg ist hierbei trotz der billig zur Verfügung stehenden Energiequelle des Niagara ausgeschlossen. —

Die amerikanischen Versuche wurden auf Grund interessanter Laboratoriumsexperimente des bekannten englischen Physikers Lord Raleigh, — die vor ihm aber bereits im Jahre 1890 von Sir William Crookes unternommen worden waren — in einer für industrielle Verwertung geplanten Weise ausgeführt. Lord Raleigh wollte die Ausscheidung des Luftstickstoffes und seine Überführung in salpetersaure Salze durch elektrische Entladungen mit schnell aufeinanderfolgenden Funken erreichen. In derselben Weise etwa, wie man Tabakrauch schnell aus der Luft entfernt, indem man die Funken einer Induktionsmaschine durch ihn schlagen läßt. Ebenso versucht auch Professor Lodge mit der Eigenschaft hochgespannter Ströme Staub und Nebel aus der Luft abzuscheiden und den Nebel zu zerstreuen (vergl. Heft 5). Aber diese Verfahren haben sich in wirtschaftlicher Beziehung als vorläufig unzureichend erwiesen, auch in dem Falle, wenn an Stelle des Funkens der elektrische Bogen in seiner heutigen Vervollkommnung trat. Der amerikanischen Anlage folgte eine Stickstoff-Fabrik im Norden Irlands, die offenbar ebensowenig wie die amerikanische auf schnelle Rentabilität Anspruch erhob. Nach dem System von Woltereck, einem Londoner Gelehrten, sollte ein heißer, mit Dampf vermischter Luftstrom über kohlende und schmorende Torfmassen verbreitet werden. Der Wasserstoff der heißen Luft verursachte hierbei eine Ausscheidung des Stickstoffs aus Luft und Torf, sodaß das Resultat eine Ammoniakbildung war. Man berechnete, daß aus hundert Tonnen Torf fünf Tonnen Salpeter zu gewinnen wären. Allerdings ist dies Produkt nicht dem Guano und Chilesalpeter gleichwertig. Düngungsversuche ergaben, daß Kalkstickstoff dem Wirkungsgrad des Salpeterstickstoffes nachsteht; indessen eignet sich der Kalkstickstoff zur Düngung sämtlicher Bodenarten.

Neuerdings sind die epochemachenden Cyanisierungsverfahren zur Salpetergewinnung von Franck und Dr. Pfleger in Italien und zwar von der „Cyanid-Gesellschaft in Piano d'Orta" fabrikmäßig zur praktischen Ausführung gekommen. Die Gesellschaft stellt eine außerordentliche Leistungsfähigkeit in Aussicht und dürfte in kurzem ihre ersten Produkte, die billiger als Salpeter und Ammoniakstoff sein sollen, in den Handel bringen. Das Wesentliche der Erfindung von Franck und Dr. Pfleger, über welche die Siemens-Halske-Gesellschaft verfügt, besteht darin, daß man zerkleinertes Karbid wieder zum Glühen bringt und über die erhitzte Masse einen Strom von Kalkstickstoff leitet; das Resultat ist die Gewinnung von Kalkstickstoff. Es ist sicher anzunehmen, daß mit dieser Erfindung in Zukunft viele Millionen gerettet werden, die Deutschland noch zum Kauf von stickstoffhaltigem Dünger ins Ausland schickt. Die wirtschaftliche Bedeutung wird ferner in der Zukunft um so beachtenswerter, als das rapide Wachstum der Bevölkerung eine größere Nährkraft des Erdbodens nötig macht. — H. A.

Ueber die Entstehung von Schmetterlingszügen gibt Altum, der verstorbene Eberswalder Forstzoologe, in der „Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen", 1897, 10. Heft, eine beachtenswerte Erklärung, die im Anschluß an die im achten Heft des „Kosmos" veröffentlichte Arbeit über die Wanderzüge der Schmetterlinge hier ihren Platz finden soll. Nachdem Altum in seiner bekannten interessanten Darstellungsweise die Schmetterlingszüge und deren Ursachen ganz allgemein besprochen hat, kommt er — gestützt auf Mitteilungen des Forstmeisters Schulz, in dessen Revier sich der Spinner Platypterix unguicula und der Spanner Eunomos angularia zu äußerst großen Massen vermehrt hatten und die, beim Anprällen der Bäume in Menge aufgescheucht, nun nicht möglichst bald wieder sich an den Stämmen zu verstecken und zu beruhigen suchten, sondern weiter fort, sogar über Felder hinweg, strichen — zu folgendem Resultat: „Bei ungeheuer starker Vermehrung werden an irgend einer Stelle die Individuen durch irgend eine größere Störung (Windstoß, militärische Exerzitien, Baumfällen oder sonstige Arbeiten, Vieh und dergl.; nach Gätke wahrscheinlich auch durch meteorologische Ereignisse) aufgescheucht. Ihr unruhiges Flattern erregt die nächsten Nachbarn und so fort, bis eben ein so starker Massenschwarm in Bewegung geraten ist, wie er ja oft geschildert wird. Gewiß spielt hier auch die Windrichtung eine große Rolle, da sie wohl die Hauptdirektion der im Umherflattern sich befindlichen Falter gibt. Es scheint aber, daß die einmal angenommene Richtung nun auch beibehalten wird, bis, ja bis der Zug irgendwo, etwa im Meere, verunglückt oder nach Ermattung der Individuen sich auflöst und verschwindet." —

Erwähnen will ich noch, daß ich im August 1903 etwa 1 Stunde östlich von Genua vom Eisenbahnzug aus einen ungeheuerlichen Schwarm einer vom Zug aus nicht näher zu bestimmenden Libellenart beobachtete; diese Massen hielten sich über einem sumpfigen Terrain auf.

Gonsenheim bei Mainz. Ludwig Schuster.

Bücherschau und Selbstanzeigen.

Die Redaktion behält sich den Titelabdruck der eingesandten Bücher in diesem Verzeichnis und die ausführlichere gelegentliche Besprechung einzelner Werke vor.

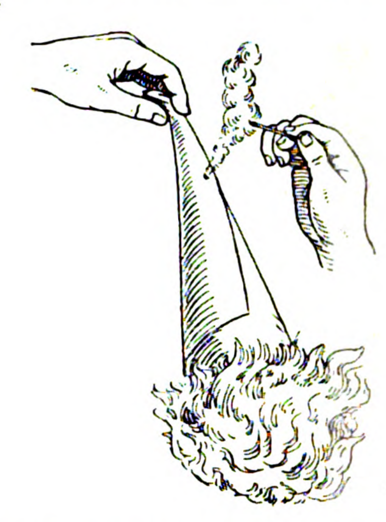
Fürst Albert von Monaco, der bekannte Tiefseeforscher, hat eine Geschichte seiner Seefahrten und Forschungen unter dem Titel **„Eine Seemannslaufbahn"** (Berlin, Boll & Pickardt, geb. M. 6.—) veröffentlicht. Wir werden wohl später nochmals auf das Werk zurückkommen. — Unentbehrlich für jeden, der unterwegs wissenschaftliche Beobachtungen machen will, ist das soeben in neuer Auflage erscheinende, geradezu klassisch zu nennende Buch des Prof. Dr. G. von Neumayer, **„Anleitungen zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen"**, an dem die ersten deutschen Gelehrten mitgearbeitet haben und von dem jetzt 14 Lieferungen à M. 3.— (Hannover, Dr. Max Jänecke) erschienen



Fuchs und Hase. Nach dem Gemälde von Otto Grashey.

sind. — Von einem dieser Mitarbeiter, Dr. C. Apstein in Kiel, erschien als Reisebegleiter für Seefahrer **„Das Tierleben der Hochsee"** (Kiel, Lipsius & Tischer, M. 1.30). Der Text des handlichen Buches erscheint uns sehr brauchbar, nur die teilweise schlecht reproduzierten Bilder stehen nicht immer ganz auf der Höhe der Zeit. — Bereits im ersten Jahrgang des Kosmos ist das Werk von Dr. F. König **„Das Leben, sein Ursprung und seine Entwicklung auf der Erde"** besprochen. Heute liegt schon die 2. Auflage (M. 6.—) vor. Der Verfasser glaubt, eine neue Theorie vom Ursprung und der Entwicklung der Lebewesen entdeckt zu haben. Mitglieder, die sich für derartige Forschungen interessieren, sollten sich vom Verlag F. Wunder, Berlin, einen ausführlichen Prospekt kommen lassen. — Eine weitere Erklärung von Welträtseln gibt uns C. Kublin in **„Weltraum, Erdplanet und Lebewesen"** (Dresden, E. Pierson) und Th. Newest in **„Einige Weltprobleme"** (Wien, C. Konegen, geh. M. 1.50). — Von der auf katholischem Standpunkt stehenden „Benzigers naturwissenschaftlichen Bibliothek" gingen uns die gut ausgestatteten Bändchen No. 5—6 „Gander, **Die Pflanzen in ihrem äußeren Bau"** (geb. M. 3.—), No. 7 „Kinder, **Die Uhren"** (geb. M. 1.50), No. 8 „Gander, **Naturwissenschaft und Glaube**, Angriffe und Abwehr" (geb. M. 1.50) zu. — In keiner ornithologischen Bibliothek, die auf Vollständigkeit Anspruch macht, darf der Sonderdruck **„Aus der Heimat des Kanarienvogels**, Schilderung der Kanarischen Inseln und ihrer Vogelwelt" von Dr. Curt Floericke (Wien, Selbstverlag, 107 S., M. 4.—, zu beziehen durch die Franckhsche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart) fehlen. — Im voraus möchten wir die vorjährigen Abnehmer von „Hinterbergers Jahresbericht" darauf aufmerksam machen, daß im Januar der **Jahresbericht 1905** pünktlich erscheinen wird und daß die Geschäftsstelle des Kosmos gerne Bestellungen darauf zu dem vorjährigen Preis (M. 1.25) vermittelt.

Recht praktisch für Freunde der Astronomie ist **„Maiers drehbare Sternkarte"** (gewöhnl. Ausg. 50 Pf., Ravensburg, O. Maier). — Angehende Botaniker möchten wir auf die im gleichen Verlag erschienene **„Anleitung zum Sammeln und Bestimmen der Pflanzen"**, von Dr. K. G. Lutz, aufmerksam machen (M. 1.20). — Recht lehrreich und auch allgemein verständlich ist desselben Verlegers **„Chemie fürs praktische Leben"** von Prof. W. Weiler, br. M. 7.—, geb. M. 7.80). Besonderen Wert legt der Verfasser darauf, die Experimente so einfach und so klar als möglich zu gestalten. Als Beispiel möchten wir den Versuch No. 130 abdrucken:



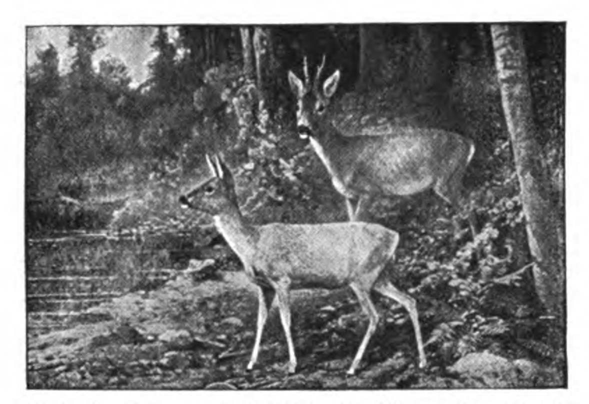
Leuchtgas aus Papier. — Man wickelt aus Packpapier oder aus Pappe einen Kegel, hält ihn an der Spitze, sticht etwas weiter abwärts mit einer dicken Nadel ein Loch und zündet an der Basis an: durch die Öffnung dringen Gase hervor, die man anzünden kann. Manche Papiere sind aus Holzstoff hergestellt: somit müssen sie beim Verbrennen dieselben Produkte liefern wie Holz." —

Besonders von den Universitätslehrern wird ständig darüber geklagt, daß die Studierenden der Naturwissenschaft so wenig im Zeichnen erfahren sind. Die jungen Leute bringen eben leider vom Gymnasium her zu wenig praktische Kenntnisse mit, und doch sind Kenntnisse im Zeichnen für die jungen Botaniker und Zoologen ganz unentbehrlich. Wir können daher allen, welche später einmal Naturwissenschaft studieren, nur raten, sich rechtzeitig eine gute Technik zu verschaffen; es gibt ja zahlreiche Vorlagewerke, welche ein Selbst-Studium ermöglichen. Unter anderem halten wir für sehr geeignet die Hefte **„Das Tierzeichnen"** von F. Oßwald, 3 Hefte à M. 1.— und **„Das Pinselzeichnen"** von K. Walter, 2 Hefte à M. 1.50, beide auch aus dem Verlag von O. Maier, Ravensburg.



Teckelfamilie. Nach dem Gemälde von Aug. Specht.





Rehe im Sommer. Nach dem Gemälde von Aug. Specht.

Zu den beliebtesten Weihnachtsgeschenken gehört ein auf der Höhe der Zeit stehender großer **Konversations-Lexikon.** Wir können hier den „Großen **Meyer**“ aufs wärmste empfehlen, von dessen Neuauflage jetzt Band 1—10 erschienen sind (17 Bde. à M. 10.—, Leipzig, Bibliographisches Institut). — Sehr beliebt für den angegebenen Zweck ist auch das Prachtwerk **„Weltall und Menschheit“**, herausgegeben von Hans Krämer, von dem uns soeben der 3. Band zugeht (eleg. geb. 5 Bde. à M. 16.—, Berlin, Deutsches Verlagshaus, Bong & Co.). Dieser Band enthält die Erforschung des Weltalls von Professor Dr. W. Förster und die nicht minder interessante Abteilung „Die Erforschung der Erdoberfläche“, bearbeitet von Professor Dr. Weule. Außerordentlich zahlreiche Textbilder und viele gut ausgeführte farbige und schwarze Tafeln schmücken das Werk. — Unsere Photographen und Jäger machen wir auf **„Meerwarth, Photographische Naturstudien“** aufmerksam; es bildet ein wirklich apartes Weihnachtsgeschenk und kostet nur M. 4.80 (Eßlingen, J. F. Schreiber). — Den photographierenden Bergsteigern aber, wie der Verfasser sich und seine Sportsfreunde nennt, wird Emil Terschaks **„Photographie im Hochgebirge“** (2. Aufl., 62 S. mit 43 Abbildg. und Tafeln; Berlin, Gust. Schmidt, geh. M. 2.50, gebd. M. 3.—) vortreffliche Dienste leisten. Mit der Entwicklung der Amateurphotographie hat sich naturgemäß auch die Zahl ihrer Anhänger in alpinen Kreisen rasch vermehrt, aber die Photographie innerhalb der Alpenzone blieb bisher in der einschlägigen Literatur unbeachtet, und jeder, der sich mit ihr beschäftigen wollte, mußte, bevor er mit den dort herrschenden besonderen Lichtverhältnissen bekannt war, sein eigener Lehrmeister sein. Dem ist nun durch dieses mit zahlreichen instruktiven Originalaufnahmen Terschaks ausgestatteten Werkchen, das textlich eine Reihe der wertvollsten Winke und Ratschläge enthält, gründlich abgeholfen. — Sehr feine **Weihnachtsgeschenke** bietet auch der von uns schon wiederholt empfohlene, künstlerisch ausgestattete Katalog No. 40 der Optischen Anstalt Voigtländer & Sohn, A.-G., Braunschweig, deren Erzeugnisse in photographischen Kameras und Objektiven, sowie in Theater-, Touristen-, Prismen- und anderen Ferngläsern sich allgemein eines so guten Rufes erfreuen, daß es eigentlich überflüssig erscheint, unsere Mitglieder darauf nochmals besonders hinzuweisen. Von genannter Firma wird der Prachtkatalog gegen Einsendung von 25 Pf. als Ersatz für Porto kostenlos zugestellt. — Eine **„Germanen-Bibel“** beschert uns in 2. Auflage der rührige Vorkämpfer für alles Wahre und Schöne: Dr. Wilh. Schwaner, der auch Herausgeber der trefflichen Zeitschrift „Volkserzieher“ (Berlin N 54) ist. Er hat aus dem, was Dichter, Weise und Staatsmänner in unserer Sprache über Gott, Natur, Menschen und Vaterland sagten, das Prächtigste und Zündendste gewählt. Das Buch ist ein gelungener Versuch, aus dem großen Strome unseres Schrifttums reines Gold zu waschen — es ist alles deutscher Geist darin, aber er will an den Persönlichkeiten gemessen werden! Mögen sich nur recht viele Deutsche in diese Menschheitsbibel, die in Groß-Quart 10 Lieferungen à 60 Pf. umfaßt, vertiefen — sie werden Freude und Genuß dabei haben!

Neben Büchern sind besonders Bilder für Weihnachtsgeschenke beliebt. Wir haben lange nach etwas besonders Hübschem gesucht, das wir unsern Mitgliedern empfehlen könnten, und es ist uns nun auch gelungen, mit einem angesehenen hiesigen Kunstverlag ein Abkommen zu treffen, laut dem wir imstande sind, einige besonders hübsche farbige **Tierbilder** unsern Mitgliedern zu Ausnahmspreisen zu liefern. Wir fügen Abbildungen der Kunstblätter hier bei und verweisen im übrigen auf die Anzeige im Beiblatt. — Dann aber möchten wir unsern Mitgliedern auch noch einen anders gearteten, allegorischen Wandschmuck: die photographische Reproduktion eines von C. Oeste für die Casseler Jubiläums-Gewerbe-Ausstellung gemalten Bildes „Werden und Vergehen“ empfehlen — es stellt in reliefartigem Arrangement die Entwicklung organischen Lebens dar; der Preis von M. 1.50 ist billig zu nennen, im übrigen verweisen wir auf das Inserat.

Kühner, Dr. A.: Bluterneuerungskuren durch natürliche Mittel. Mit einer Einleitung von Prof. Dr. Ernst Schweninger. X u. 68 S. 8°. Preis M. 1.50; geb. M. 2.—.

Wille, Dr. Bruno: Das lebendige All. Idealistische Weltanschauung auf naturwissenschaftl. Grundlage im Sinne Fechners. Hamburg-Leipzig, Voß. 1905. 1.—.

Eine begeisterte Verdolmetschung der Fechnerschen Ideen von der Allbeseelung der Natur, die ja tatsächlich in den Fortschritten der Psychologie, Botanik und Chemie (man denke an Enzyme und Katalysatoren!) manche Stütze findet. Aber das Büchlein ist zu begeistert. So lückenlos ist die neue Beweiskette zugunsten Fechners — leider noch nicht. R. F.



Rehe im Winter. Nach dem Gemälde von Aug. Specht.

Kosmos-Korrespondenz.

Nebel und Elektrizität. Mitglied Nr. 10269. Nach sachmännischer Ansicht bewirken die elektrischen Entladungen, daß die Bläschen sich niederschlagen, wobei die darin enthaltenen Staub- und Rußteilchen sich ablagern. Es sei hierbei erwähnt, daß schon vor etwa 15 Jahren auf die Möglichkeit hingewiesen wurde, die Luft in verschlossenen Räumen mittels einer Elektrisiermaschine — gewissermaßen durch Erzeugung eines Gewitters im Kleinen — von Staub und Ruß zu reinigen. Bei elektrischen Entladungen entwickelt sich ja Ozon, das wegen seiner energisch oxydierenden Wirkung ein hervorragendes Desinfektions- und Reinigungsmittel der Luft von Fäulnis- und Zersetzungsprodukten ist. Schon damals hatte Lodge festgestellt, daß die Glimmentladungen Holtzscher Elektrisiermaschinen einen mit dickem Qualm erfüllten Raum in kürzester Zeit völlig klären, indem die Rauchteilchen in der Luft sich in Kraftlinien anordneten, aneinander hafteten und dadurch hinabsanken bezw. an den Elektroden sich ablagerten. Wie Berliner Zeitungen damals berichteten, beabsichtigte das Kaiserl. Gesundheitsamt die elektrische Art der Luftreinigung durch Versuche zu erproben, doch ist uns nichts näheres darüber bekannt geworden.

Schilddrüse und Kropfbildung. Mitglied Nr. 11132. Vorn am Halse vor dem Ringknorpel des Kehlkopfs und dem oberen Ende der Luftröhre befindet sich ein ungemein gefäßreiches Organ: die Schilddrüse (Glandula thyreoidea), deren Umfang beim erwachsenen Menschen etwa dem eines Hühnereies gleichkommt. Jede auf krankhafter Entartung beruhende dauernde Vergrößerung der Schilddrüse bezeichnet die Pathologie als Kropf (Struma). Seine Entstehung ist noch nicht völlig klar; in manchen Gebirgsgegenden kommt er endemisch vor, ohne daß man jedoch den Grund davon einwandfrei aus der Beschaffenheit des Bodens, der Luft und des Wassers herleiten könnte. Die Beschaffenheit des Wassers scheint nach neueren Forschungen entschieden von Einfluß zu sein: es gibt sogen. Kropfquellen, deren Benennung sich davon herschreibt, daß der Genuß ihres Wassers den Kropf hervorruft; andere Quellen liefern Wasser, das direkt heilend wirkt, d. h. den Kropf rückgängig macht. Aller Wahrscheinlichkeit nach bestehen nahe ursächliche Beziehungen zwischen Erkrankungen der Schilddrüse und dem Auftreten des in gewissen Alpentälern besonders häufigen Kretinismus.

Hüpfende Insekten an Baumwurzeln. Ein Mitglied in Kempten schreibt: „Ende Mai oder Anfang Juni dieses Jahres bemerkte ich in einem Hochwalde an der sich über den Weg ziehenden Wurzel einer Fichte eine rötliche Masse, die die armdicke Wurzel in einer Länge von ca. ½ m und einer Dicke von ca. 1 dm in ihrem Verlaufe begleitete; die Farbe der Masse entsprach etwa der Farbe des Erdbeergefrorenen. Bei näherer Besichtigung bestand die Masse aus einer Unzahl von in steter hüpfender Bewegung befindlichen kleinsten Insekten von oben angedeuteter Farbe. Zwei bis drei Tage nachher wurde die Stelle leer gefunden. Vermutlich waren es Springschwänze?" — Antwort: Ja, die von Ihnen beobachteten Tiere gehören, wie Sie richtig vermuten, zur Familie der Poduren, zu welcher auch der Gletscherfloh, Desoria glacialis Nic., gehört. Diese kleinen, mit einer Springgabel ausgerüsteten Tiere leben unter Steinen, Rinde, an Pilzen u. s. w. und einige Arten, wie Podura aquatica L., Isotoma minuta Tullb. und Achorutes armatus (Nic.) werden zuweilen in solchen Mengen beobachtet, daß sie in dicken Schichten das Wasser, den Boden oder einen Pflanzenteil überziehen. Durch ihr immerwährendes Springen ist die aus Hunderttausenden von Tieren bestehende Masse in steter Bewegung und macht oft den Eindruck eines feinen Rauches. H. F.

Einfluß der „magnetischen Gewitter" auf die Mißweisung der Magnetnadel. Mitglied 9818. Diese starken erdmagnetischen Störungen (magnetische Stürme oder Gewitter genannt) treten meist plötzlich ein und stehen jedenfalls mit der Erscheinung des Nordlichts in einem innigen Zusammenhang; mitunter fallen sie auch mit Erdbeben und vulkanischen Ausbrüchen zusammen. Die auf den über die ganze Erde verbreiteten magnetischen Observatorien angestellten Beobachtungen lassen keinen Zweifel darüber, daß sie sehr häufig über ausgedehnten Ländergebieten gleichzeitig eintreten. Wie bei der Inklination ist auch bei diesen magnetischen Störungen ein täglicher und ein jährlicher Gang wahrzunehmen. In dem täglichen Gange tritt um Mittag ein Minimum ein, während in den späten Nachmittags- und in den Abendstunden eine sehr deutliche Zunahme der Störungen (bei allen drei Elementen) eintritt. Für den jährlichen Gang ist ein schon von Humboldt erwähntes doppeltes Maximum zur Zeit der Äquinoktien und ein doppeltes Minimum zur Zeit der Solstitien hergestellt worden. Genauere Angaben über die Häufigkeit und Dauer solcher Gewitter in Süddeutschland stehen uns nicht zur Verfügung. — Unter den Gesteinsarten, die die Magnetnadel beeinflussen, steht der Magneteisenstein obenan, doch üben auch gewisse Grünsteine, Basalt u. s. f. eine ähnliche Wirkung aus.

Für Mitglied **A. König** liegen verschiedene Antworten betr. der physikal. Baukästen bereit.

Inhalt von Heft 10.

Geschäftliche Mitteilungen.



Beiblatt zum Kosmos.

Das Beiblatt enthält offizielle

Bekanntmachungen und Nachrichten.

Naturwissenschaftliche Gesellschaften, Museen u. s. w. sind frdl. eingeladen, diesen Teil unserer Zeitschrift als Publikationsmittel zu benützen.

Versammlungen. Die jüngste Sitzung der Gesellschaft für Erdkunde leitete der Vize-Präses, Prof. Dr. Hellmann, mit einem tiefempfundenen Nachruf für den rasch aus einem Leben voll kräftigster, gesundester Betätigung gerissenen I. Vorsitzenden, Prof. Frhr. v. Richthofen, ein, der bekanntlich unser größter Geograph war. Es folgte die Begrüßung einiger von ihren Forschungsreisen heimgekehrten Mitglieder, darunter Geh.-Rats Gust. Fritsch, der zum Thema für den sich anschließenden Vortrag einen „Blick auf unsere östlichen Kolonien" gewählt hatte und als bekannter Meister der Photographie eine Anzahl prächtiger Aufnahmen von da in Lichtbildern vorführte. — Sonntag den 28. Okt. hielt der naturwissenschaftliche Verein der Pfalz „Pollichia" seine 65. Jahresversammlung zu Dürkheim a. H. ab. Der trotz seiner 79 Jahre mit Jugendfeuer im Dienste der Wissenschaft wirkende Naturforscher berichtete einleitend über die Vorarbeiten zur Errichtung einer Erdbebenstation in der Pfalz. Diese soll als Nebenstation der Zentrale Straßburg in Kaiserslautern begründet und an eine der dortigen Lehranstalten angeschlossen werden. Der einmalige Aufwand wird auf 1400 M. und die jährlichen Kosten auf 700 M. berechnet. — In der am 12. Nov. in Stuttgart abgehaltenen Herbstversammlung des württ. Mathematisch-naturwissenschaftlichen Vereins zeigte Prof. Dr. Mack-Hohenheim Aufzeichnungen von registrierenden Barometern, Thermometern und Seismometern vor, wobei er besonders auf den Föhnsturm vom 5. Nov. und das Erdbeben vom 8. Nov. einging. Im Anschluß hieran machte der Vorsitzende, Prof. Dr. A. Schmidt-Stuttgart, einige Mitteilungen über Beobachtungen an seinem Trivilargravimeter. Dieselben betreffen gewisse Veränderungen in der Anziehungskraft der Erde, welche sich vielleicht durch zeitweise Anfüllung von Hohlräumen mit dem flüssigen Erdinnern erklären lassen. Zum Schluß sprach Prof. Schmidt noch über die Aberration, jene Erscheinung, welche die Geradlinigkeit der Lichtstrahlen und daher Unbeweglichkeit des Lichtäthers voraussetzt.

Vorträge von besonderer Wichtigkeit wurden in letzter Zeit gehalten: durch Direktor Archenhold in der Polytechnischen Gesellschaft Stettin über „Ausrüstung und Resultate der Sonnenfinsternis-Expedition der Treptower Sternwarte nach Spanien"; von Dr. S. Günther-München im Zyklus des Evang. Frauenbunds-Nürnberg über „Melanchthons Bedeutung für die Naturwissenschaft seiner Zeit"; durch Julius v. Payer in der Polytechnischen Gesellschaft-Berlin über seine „Abenteuer und Beschwerden in der Polarwelt"; von Leutnant Pflughöft in der Deutsch-Asiatischen Gesellschaft über „Das heilige Land der Chinesen". — Im Verein für Kunst und Gewerbe-Elberfeld fand unser gesch. Mitarbeiter R. H. Francé mit einem Vortrag über sein Lieblingsthema „Sinnesleben der Pflanzen" geradezu enthusiastische Aufnahme. — Die Direktion des Instituts für Meereskunde veranstaltet, wie in den Vorjahren, auch im jetzigen Winterhalbjahr vom 11. November bis 2. März neben den mit der Universität verbundenen wissenschaftlichen Vorlesungen und Übungen einen Zyklus öffentlicher Vorträge, durch welche Sinn und Verständnis für das Meer und seine Erscheinungen, den Reichtum seines Lebens und dessen wirtschaftlichen Wert und für die volkswirtschaftliche und staatliche Bedeutung von Schiffahrt, Seeverkehr und Seemacht in weiteren Kreisen der Bevölkerung angeregt und verbreitet werden sollen. Die Vorträge sind öffentlich und finden im großen Hörsaale des Instituts, Georgenstraße 34—36, in den Abendstunden statt. Ein großer Teil der Vorträge wird durch Lichtbilder oder Demonstrationen erläutert werden.

Als letzter in der Reihe der Bauherrn auf dem Akademie-Grundstück an der Viktoria-Allee in Frankfurt erschien der Physikalische Verein mit seinem neuen Institutsgebäude, das heuer noch unter Dach kommen soll — die Verhältnisse haben es mit sich gebracht, daß der Verein der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft und der Jügel-Akademie den Vortrag lassen mußte. Die Frankfurter dürfen auf die glänzende Entwicklung der Vereine und Stiftungen, die zum Bau dieser prachtvollen Institute geführt hat, stolz sein, denn kaum eine andere deutsche Stadt hat allein aus eigner Kraft auch nur annähernd Gleiches zu schaffen vermocht. Und gerade der Physikalische Verein, der schon lange den Mittelpunkt aller, die exakten Naturwissenschaften betreffenden Bestrebungen in Frankfurt bildet, darf auf das in den achtzig Jahren seines Bestehens Erreichte mit Genugtuung zurückschauen. Näheres darüber findet sich in einem sehr interessanten Artikel, welchen Dr. Hch. Rößler in der „Frankf. Ztg." vom 4. November veröffentlicht hat. Besonders interessieren darin die charakteristischen Schlaglichter, welche der Herr Verfasser auf die heutige Bedeutung der Naturwissenschaften in ihrem Einfluß auf das ganze menschliche Leben zu werfen versteht.

Nach langen Vorbereitungen ist kürzlich in Dresden das erste heimatkundliche Schulmuseum eröffnet worden. Es verdankt seine Entstehung namentlich der Anregung aus sächsischen Lehrerkreisen, in denen man seit 15 Jahren nicht müde geworden ist, für die Verwirklichung des zuerst von dem Lehrer A. Roßmäßler in Tharandt ausgesprochenen Gedankens zu arbeiten. Das Museum soll Bedeutendes und Wissenswertes aus der Heimat sammeln und sich namentlich auf die Gebiete der Geologie, Botanik, Zoologie, Urgeschichte, Geschichte usw. erstrecken. Vorläufig haben die schon jetzt reichhaltigen Sammlungen in einer Dresdener Gemeindeschule Obdach gefunden, wo sie mehrere Säle einnehmen. Bei der Eröffnung waren auch Vertreter der staatlichen und der städtischen Schulbehörden wie der höheren Lehranstalten und der Volksschulen anwesend. Der Vorsitzende des Dresdener Lehrervereins, Lehrer Schanze, hielt eine Ansprache, worin er als den vornehmsten Zweck des Museums bezeichnete, in der Jugend mit der genauern Kenntnis der Heimat auch die Liebe zu ihr zu vertiefen.



Bekanntmachungen
des
Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Für den Jahrgang 1905 des „Kosmos-Handweiser" haben wir eine solide, geschmackvolle

Original-Einbanddecke

in stahlblauer Leinwand mit weißem Aufdruck — ähnlich den gebundenen Kosmos-Bändchen — herstellen lassen und bieten sie hiemit unseren Mitgliedern zu dem außerordentlich billigen Preis von 70 Pfg. an. — Ein solcher Kosmos-Jahrgang eignet sich übrigens auch sehr gut als **Weihnachtsgeschenk;** wir lassen für diesen Zweck eine kleine Anzahl Exemplare binden, die schon um Mk. 4.— geliefert werden können.

Wir haben uns entschlossen, im Jahre 1906 von unserer Zeitschrift 12 Nummern erscheinen zu lassen, ohne Preiserhöhung. Es ist zwar die dazu notwendige Mitgliederzahl noch nicht erreicht, aber wir wissen bestimmt, daß unsere Freunde uns durch kräftige Werbearbeit auch fernerhin unterstützen.

Wir senden Prospekte und Probehefte gerne an jede angegebene Adresse.

Da sich die Klagen über Nichtempfang von Heften und Bänden seitens der Postzeitungsstelle mehren, werden wir i. J. 1906 keine Exemplare mehr durch die Postzeitungsstelle liefern, sondern alles unter Kreuzband verschicken; dadurch erhöht sich ja das Porto um einige Pfennige, aber Hefte und Bände gelangen dann wenigstens unversehrt und sicher in die Hände der Mitglieder.

Den Kosmosmitgliedern stehen außer den ordentlichen Veröffentlichungen d. J. 1904 zu Ausnahmepreisen zur Verfügung:

I. Außerordentliche Veröffentlichungen:

Bölsche, Wilhelm: Der Sieg des Lebens. Mitgliedspreis geh. M. —.80, fein geb. M. 1.50. (Preis für Nichtmitglieder M. 1.—, bezw. M. 2.—.)
Als Weihnachtsgeschenk warm zu empfehlen.

Francé, R. H.: Das Leben der Pflanze. Näheres s. H. 8, S. 255. Lieferung 1 dieses prächtigen Werkes ist durch jede Buchhandlung oder direkt zur Ansicht erhältlich. Mitglieder, welche mittelst der diesem Heft beigegebenen Bestellkarte auf das Werk abonnieren, erhalten jede zehnte Lieferung kostenlos.
Erschienen sind bis jetzt 12 Lieferungen. Wegen Band I gebunden s. unten.

Jäger, Prof. Dr. Gust.: Das Leben im Wasser (Neue Ausgabe). Der Subskriptionspreis von M. 1.10 gilt jetzt nur noch für die Mitglieder 12001 ff. Näheres s. Heft 9, S. 287.

Sauer, A.: Mineralkunde. Abteilung III erscheint möglichst noch im Dezember. Die Ausgabe der weiteren Abteilungen verzögert sich wegen langsamer Manuskriptlieferung um einige Monate, es war deshalb auch nicht möglich, gebundene Exemplare für Weihnachten auszugeben.

II. Kunstblätter zu ermäßigtem Preise:

Durch Übereinkommen mit einem hiesigen Kunstverlag sind wir in der Lage, unsern Mitgliedern nachfolgende farbige Kunstblätter zu besonders ermäßigtem Preis anzubieten. Die Bilder sind in größtem Format in tadellos ausgeführtem Farbendruck hergestellt und bilden einen hervorragend künstlerischen Wandschmuck für jeden Naturfreund. Der an und für sich außerordentlich billige Ladenpreis von nur Mk. 3.50 pro Blatt ist für die Kosmos-Mitglieder auf Mk. 2.30 ermäßigt; dazu kommen noch für jedes Blatt 20 Pfg. Kosten für Verpackung und Zusendung.

1. **Fuchs und Hase**	3. **Rehe im Sommer**	Bildgröße 39×55 cm
2. **Teckelfamilie**	4. **Rehe im Winter**	Papiergröße 59×75 cm

Der Bezug erfolgt am besten durch diejenige Buchhandlung, durch deren Vermittlung das betr. Mitglied den Kosmos erhält.

Der als Weihnachtsgeschenk besonders geeignete I. Band von

R. H. Francé, Das Leben der Pflanze

wird anfangs Dezember ausgegeben und kostet für Mitglieder, wenn mit Coupon bestellt, in elegantem Halbfranzband nur Mk. 13.50 (für Nichtmitglieder Mk. 15.—).



Angebotene Bücher:

In dieser Abteilung finden angebotene Bücher von Antiquaren und Privaten Aufnahme zum Preise von 10 Pfg. für die zweigespaltene Petitzeile.

Mitglied No. 7764 bietet d. d. Geschäftsstelle d. Kosmos, Stuttgart, Blumenstr. 36 B an:

Baudry de Saunier, Prakt. Ratschl. f. Automobilisten. Wien 02. Origlwd. (statt ℳ 8.—) ℳ 3.40.

—„— Grundbegr. d. Automobilismus. Wien 02. kart. (statt ℳ 3.—) ℳ 1.25.

Bölsche, W., Entw.-Gesch. der Natur. 2 Bde. Origbd. wie neu (statt ℳ 15.—) ℳ 10.—.

Graeser, K., Der Zug der Vögel. 2. Aufl. (statt ℳ 2.50) ℳ 1.40.

Hickmann, Wien im 19. Jahrh. Histor.-statist. Tafeln. Wien 03. Origlwd. (statt ℳ 10.20) ℳ 5.—.

Jentsch, O., Unter d. Zeichen d. Verkehrs. Stgt. 04. Origlwd. wie neu, daher auch für Geschenke passend (statt ℳ 5.—) ℳ 2.40.

Felix L. Dames, Berlin W. 62, offeriert:

Brehm's Tierleben. 2. Aufl. 10 Bde. Orig.-Lwbde. . . . . ℳ 40.—.

Bromme, Atlas zu Humboldt's Kosmos (ℳ 24.—) Hfz. . . . . „ 5.—.

Darwin, Abstamm. d. Menschen. 2 Bde. 1871 (ℳ 16.—) Hfz. . . . . . . „ 4.—.

—, Ausdr. d. Gemütsbewegung. 1872 (ℳ 10.—) Hbd. . . . . „ 2.50.

—, Variieren d. Tiere u. Pflanzen. 2. Aufl. 1886 (ℳ 20.—) . . . . „ 8.—.

—, Entstehung d. Arten. 4. Aufl. 1870. (ℳ 9.—) Hfz. . . . . „ 3.—.

Frank, Lehrbuch d. Botanik. 2 Bde. (ℳ 26.—) Hfz. . . . . „ 16.—.

Lehmann, Lebende Schnecken und Muscheln v. Stettin (ℳ 13.—) Lwbd. „ 5.—.

Lischke, Japan. Meeresconchylien. Bd. I. II. (ℳ 114.—) Hfz. . . . . . . „ 22.50.

Meyer, Reptilien aus d. lithogr. Schiefer d. Jura. Fol. (ℳ 72.—) . . . . „ 20.—.

Müller, Tiere der Heimat. 2. Aufl. 2 Bde. (ℳ 27.—) Hlbde. . . . . . „ 15.—.

Pfeiffer, Novitat. Conchologicae. Series I. Mollusca extra-marina. 5 Bde. (ℳ 372.—) Hfz. . . . . „ 80.—.

Petermann, Deutschlands Flora. Mit 100 kol. Taf. Hfz. . . . . „ 32.—.

Rossmässler, Jconogr. d. Land- u. Süsswassermollusken. Band III. (ℳ 27.—) Hlbd. . . . . „ 15.—.

Rothschild, On the genus Casuarius. with 24 col. pl. (ℳ 71.50) . . . . „ 38.—.

Schinz, Fische. Mit 97 kol Taf. Fol. (ℳ 129.50) Hfz. . . . . „ 15.—.

Schlegel, Amphibien. Mit 50 kol. Taf. (ℳ 45.—) kart. . . . . „ 20.—.

Specht, Hunderassen. 21 Blatt in Mappe (ℳ 12.—) . . . . „ 5.—.

Weltall u. Menschheit. Kplt. 5 Bde. Orig.-Hfz. (ℳ 80.—) . . . . . . „ 50.—.

Zoologischer Garten. Bd. 1—24 „ 45.—.

Mitgl. No. 11923 verkauft d. d. Geschäftsstelle d. Kosmos, Stuttgart, Blumenstr. 36 B:

Roth, Klin. Terminologie. 3. A. ℳ 3.50.

Fischer, B., Lehrbuch d. Chemie. 4. Aufl. 00. (statt ℳ 17.—) ℳ 9.—.

Mitglied No. 9900 offeriert d. d. Geschäftsstelle d. Kosmos, Stuttgart, Blumenstr. 36 B:

Baur, Em., Chemische Kosmographie. Mch. 03. br. (statt ℳ 4.50) ℳ 2.40.

Gorup-Besanez, Anorg. Chemie. 6. A. Brschwg. 76. Halblwd. nur ℳ 1.50.

Lehmann, G., Die Mobilmachung v. 1870/71. Tadellos wie neu, aber beschnitten. Berlin 1905 (statt ℳ 6.—) ℳ 3.—.

v. Papius, K., Das Radium und die radioakt. Stoffe. Berl. 05. br. (st. ℳ 2.50) ℳ 1.30.

Ziegler, J. H., Wahre Urs. d. hell. Lichtstrahlg. d. Radiums. Zür. 05. br. (st. ℳ 1.50) ℳ —.85.

Buchhandlung Wilh. Jacobsohn & Co., Breslau V offerieren gegen Postnachnahme:

Brehm, Ill. Tierleben, Ill. kolor. neueste Ausgabe 1890—1893 in 10 schönen Halbfranzbänden, sehr gut gehalten statt ℳ 150.— für nur ℳ 78.—. Daraus einzeln Die Säugetiere (kolor.) 3 Bände eleg. Halbfrzbd. statt ℳ 45.— für ℳ 25.—, daraus ferner Kriechtiere u. Schlangen kol. eleg. geb. statt ℳ 15.— für ℳ 6.—. — Haacke, Schöpfung d. Tierwelt (kol.) eleg. geb. statt ℳ 15.— für ℳ 7.—. — K. v. Marilaun, Pflanzenleben (kol.) 2 eleg. Halbfranzbde. statt ℳ 30.— für ℳ 18.—. — Rabenhorst, Cryptogamenflora statt ℳ 360.— für ℳ 200.—. — Berg, Charakteristik d. Pflanzengenera, II. Aufl. 1851 m. 96 Taf. geb. selten statt ℳ 30.— für ℳ 10.—. — Förster, Cacteenkunde m. 140 Holzschn. 1886 geb. statt ℳ 35.— für ℳ 16.—. — Erdmann, anorg. Chemie 1902, eleg. geb. statt ℳ 15.— für ℳ 10.—. — 24 Krystallformen a. Pappe in Kästen, Modelle schön gehalten ℳ 12.—. — Müller-Pouillet, Physik u. Meteorologie 1886–1898, 8 Teile, brosch. statt ℳ 58.— für ℳ 36.—. — Die ges. Naturwissenschaften von H. Masius. 3 Lnbde. 3. Aufl. 1873—1877 statt ℳ 30.— für ℳ 8.—. — 29 zoologische Tafeln in Folio (Tiere) auf Pappe gez., vorz. Handkreidezeichnungen z. Anschauungsunterricht statt ℳ 45.— für ℳ 15.—. — Leopoldina, Organ d. kais. Leopold.-Carol. deutsch. Akademie d. Naturf. Halle 1881—1900 in Numm. statt ℳ 160.— für ℳ 18.—. — André gr. Geograph. Handatlas in 86 Folio-Karten, kolor. nebst Supplem. 1881/86 geb. gut erhalten statt ℳ 24.— für ℳ 8.—.

Mitglied No. 10532 verkauft d. d. Geschäftsstelle d. Kosmos, Stuttgart, Blumenstr. 36 B:

Zeitschrift „Himmel u. Erde" (Urania-Berlin) I–IV in Originalbänden (statt ℳ 64.—) für ℳ 25.—.

„Die Umschau" (Bechhold) Jahrg. I, broschiert (selten und gesucht!) für ℳ 12.—.

„Natur und Haus" (Staby & Hesdörfer) I. Bd. Originalbd. (gesucht!) für ℳ 8.—.



J. Hess, Buchhandlung und Antiquariat, **Stuttgart,** Büchsenstr. 8, offeriert, falls nicht inzwischen verkauft:

Brockhaus, Konv.-Lexikon, 17 Bde. (14. rev. A. 1898. Hfz. (ℳ 170.—) 70.—. — Meyers Kon.-Lexikon, 5. A. 17 Bde. Origbd. (ℳ 170.—) 70.—. Brehm's Tierleben. 3. (neueste) A. 10 Bde. m. 191 kolor. Taf. 1890—93. Hfz. (ℳ 150.—) 100.—. — Dasselbe Bd VII. Kriechtiere u. Lurchen 1878. Hfz. (12.—) 4.—. Bd. 1—3 Säugetiere, 2. Aufl. 1876—77. Gbd. (ℳ 36.—) 10.—. Bd. 4 (Vögel 1. Abtl.) 1878. (ℳ 12.—) 4.—. — Kayser, J. C., Deutschlds. Schmetterlinge. Mit 152 kol. Kupfert. Lpzg. 1859. Gbd. (ℳ 38.—) 20.—. — Lampert, K., Die Völker der Erde. 2 Bde. m. Illustr. Origbd. (ℳ 25.—) 18.—. — Lotos, Jahrbuch. f. Naturwissensch. Neue Folge. Bd. 1–XV. Prag 1880/95. (ℳ 58.20) 35.—. — Marshall, Die Tiere der Erde Mit Illustr. Origbd. (ℳ 36.—) 27.—. — Mennel, Die Königsphantasien. 2. Aufl. Lpzg. 1890. Origbd. (ℳ 45.—) 20.—. — Naumann, Naturgesch. der Vögel Mittel-Europas. Neue Aufl. 12 Bde. Eleg. Hfz. (ℳ 234.—) 165.—. — Neumayr, Erdgesch. 2 Bde. Mit Abbildungen Lpzg. 1888–97. Hfz. (ℳ 32.—) 18.—. — Nordland-Fahrten. Malerische Wanderg. durch Norwegen, Schwed., Irl. u. Schottl. Illustr. Prachtausg. Gbd. (ℳ 20.—) 10.—. — Diess. Durch Engl. u. Wales. Mit Illustr. Gbd. ℳ 10.—. — Diess. Durch Holland u. Dänem. Mit Illustr. Gbd. ℳ 10.—. — Orlich, L., Reise in Ostindien in Briefen an A. v. Humboldt u. C. Ritter. Mit viel. teils kolor. Taf. etc. Lpzg. 1845. 4. Lwd. (ℳ 72.—) 10.—. — Ovid, Metamorphosis od. seltsame Beschreibung v. d. Menschen, Tieren, u. ander. Kreaturenveränderg. Frankf. 1609. 4. Mit 184 Holzschn. Pgt. ℳ 12.—. — Payer, Oesterr.-ung. Nordpol-Expedit i. d. Jahren 1872/74. Wien 1876. Mit 146 Illustr. etc. (ℳ 15.—) 4.—. — Plinius, Naturgesch. Übers. v. Wittstein. Lfg. 1/13. 1880/82. (ℳ 26.—) 16.—. — Ranke, Der Mensch. 2 Bde. Mit Abbildgn. 1886/87. Origbd. (ℳ 32.—) 18.—. — Rohlfs, G., Reise durch Nord-Afrika v. Mittelländ. Meere b. z. Busen v. Guinea. 3 Tle. Mit Kart. etc. (Peterm. Mitteilgn.) 1860/72. 4.° (ℳ 7.60) 4 50. — Roskoschny, H., Das asiat. Russland. 2 Bde. Mit zahlr. Illustr. Orig.-Prachtbd. (ℳ 60.—) 12.—. — Schubert, G. H. v., Naturgesch. d. Tierr. 3 Tle. in 1 Bde. Mit Illustr. 8 (neueste) A. Origbd. (ℳ 20.—) 15.—. — Diess. d. Mineralr. 2 Tle. in 1 Bde. Mit Illustr. 4. A. Origbd. (ℳ 15.—) 10.—. — Diess. d. Pflanzenr. 4. A. Origbd. (ℳ 15.—) 10.—. — Schwarz, Über Fels u. Firn. Bezwingung d. mächtigst. Hochgipfel d. Erde. 1882. Hldr. (ℳ 6.—) 3.—. — Schweiger-Lerchenfeld, Griechenl. in Wort u. Bild. Mit 200 Illustr. Lpzg. 1884. 4°. Eleg. Liebhaber-Einband. (ℳ 40.—) 18.—. — Sievers, Amerika. Mit Abbildgn. 1894. Origbd. (ℳ 15.—) 7.—. Sievers, Europa. Mitt 166 Abbildgn. 1894. Origbd. (ℳ 16.—) 7.—. — Stanley, Im dunkelnsten Afrika etc. 2 Bde. 1890. Origbd. (ℳ 20.—) 10.—. — Ders. Durch d. dunklen Weltteil. 2 Bde. 1878. Origbd. 5.—. — Ders. Der Kongo u. die Gründung d. Kongostaates. 12 Bde. Lpzg. 1885. Hfz. (ℳ 18.—) 5.—. — Vogl, Blumen d. Heimat in Bild u. Lied. Dichtg. v. Vogl. Ölfarbendr. Wien. Fol. (ℳ 20.—) 8.—. — Wrangel, Graf, Buch v. Pferde 4. A. 2 Bde. 1902. Eleg. gbd. (ℳ 25.—) 17.—. — Zeitschrift d. deutsch. u. österr. Alpenver. Bd. 21/33. 1890/1902. ℳ 40.—. Einzelne Bde. billigst. — Gartenflora. Allgem. Monatsschr. f. Garten- u. Blumenkunde v. Regel Jhrg. 23/42. 1874/1893. Gbd. (ℳ 400.—) 100.—. — Zentralblatt botan. Begr. v. Uhlworm etc. Bd. 1—34 1880/88. Gbd. ℳ 100.—. — Oken, Naturgesch. 7 Bde. m. Atl. 1839—41 ℳ 10.—.

Folgende Antiquariats-Kataloge stehen gratis und franko zu Diensten:

Kat. No. 68 Mikroskopie, Anatomie, Physiologie, (enthaltend Bibliothek Behrens-Göttingen Tl. I.) Kat. No. 69 Botanik (enthaltend Bibliothek Behrens-Göttingen Tl. II.) Kat. No. 70 Naturwissenschaften (ohne Botanik) (enthaltend Biblioth. Behrens-Göttingen Tl. III.) Kat. No. 79 Geschichte (enthaltend Bibliothek Hüffer-Bonn Tl. IV.) Weihnachtskatalog 1905 (Literatur-Geschichte. Naturwissensch. u. illustrierte Werke. Kunst- u. Kunstgewerbe.)

Mitglied No. 1680 offeriert d. d. Geschäftsstelle des Kosmos, Stuttgart, Blumenstrasse 36 B:

J. B. Staub

Ein Edelmensch im schlichtesten Gewande.

Briefe eines philosophischen Schuhmachers.

Bearbeitet und herausgegeben von Helene Morsch.

Statt ℳ 4.— nur ℳ 2.15.

Zu Geschenken sehr geeignet.

(Besprochen im Kosmos, Bd. I, H. 2 bzw. Bd. II, H. 6.)

Mitglied No. 10572 verkauft d. d. Geschäftsstelle d. Kosmos, Stuttgart, Blumenstr. 36 B, einen

photogr. Apparat

(gut erhalten, Modell 1904, Verschluss für Zeit und Moment, ausserdem Schlitzverschluss, 9×12, mit Stativ und Zubehör) für ℳ 85.— (Neuwert ℳ 135.— mit Zubehör).

Werden und Vergehen.

Photographische Wiedergabe eines gleichnamigen allegorischen Bildes (präm. mit Gold. Medaille). Mit dem Bildnis **Ernst Haeckel's.**

Schöner Wandschmuck für jeden Naturfreund.

In Quartformat Preis ℳ 1.50.

Zu beziehen durch

C. Oeste, Kassel, Friedenstr. 4.



Gesuchte Bücher etc., Tauschangebote.

Wir bitten besonders unsere Mitglieder, diese Abteilung zu benützen. Preis für die zweigespaltene Petitzeile für Mitglieder 6 Pfg., für Nichtmitglieder 10 Pfg.

Reichhaltige Probesendung von

Petrefakten

aus den Cyrenen-Schichten

gibt ab gegen 1 *M.* in Briefmarken oder Anweisg.

Fr. Erdmannsdorffer, Schliersee (Oberbayern).

W. Scheppig (Kgl. Bot. Garten) in **Dahlem** bei Steglitz, hat preiswert abzugeben:

Herbar

der Provinz Brandenburg

wie auch **Repräsentanten** anderer Gebiete. ca. 2000 Spezies.

Verzeichnis zu Diensten.

Mitglied No. 5114 d. d. Geschäftsstelle d. Kosmos, Stuttgart, Blumenstr. 36 B, sucht zu kaufen: einige Kästen mit Glasdeckel für Käfer- und Schmetterlingssammlung.

Besitze eine grosse Auswahl von vielen Tausenden der schönsten Käfer aus Afrika, Amerika, Asien und Australien. Preisliste gratis und franko, Auswahlsendungen auf Wunsch. Sehr billige Preise. Kleine Sammlungen schon von *M.* 10.— an. Tausch jederzeit angenehm. Kauf besserer Arten gegen Cassa. Auch Zikaden, Riesenspinnen, Riesenwanzen, Skorpione etc. in grosser Anzahl vorrätig.

Friedr. Schneider

BERLIN N. W. Zwinglistrasse 7II.

Mitglied No. 2010 sucht durch d. Geschäftsstelle d. Kosmos, Stuttgart, Blumenstr. 36 B in gut erhaltenen **Exemplaren** billigst:

Mühlreiter, Anatomie d. menschl. Gebisses 91.

Preiswerk, Lehrb. u. Atlas d. Zahnheilkunde mit Einschluss der Mundkrankheiten. 03.

Schnitzler'sche Buchhandlung in **Wetzlar** sucht zu kaufen:

Kosmos-Zeitschrift Jahrgang 1904

Bezugsquellen für unsere Mitglieder

besonders für Sammler von Büchern, Naturalien u. s. w.

Es finden nur Firmen Aufnahme, die von mindestens zwei Mitgliedern empfohlen oder dem Gesellschaftsausschuss selbst bekannt sind (Aufnahmegebühr M. 12.— pro Jahr).

Antiquare:

Martin Boas, Berlin NW. 6.
J. Hess, Stuttgart, Büchsenstr. 8.
W. Jacobsohn & Co., Breslau.
W. Junk, Berlin W. 15, Kurfürstendamm 201.

Astronomische Fernrohre grössere u. kleinere vermittelt sehr preiswürdig
Prof. Dr. Herm. J. Klein, Köln-Lindenthal.

Mikroskope:

E. Hartnack, Potsdam.
F. W. Schieck, Berlin S. W. 11, Halleschestr. 14
Theod. Schröter, Leipzig-Connewitz, Friedrichstrasse 5—7. Auch Utensilien aller Art etc.

Naturalien und Lehrmittel:

Ernst A. Böttcher, Berlin C. 2, Brüderstr. 15.

Photographische Bedarfsartikel:

Actien-Gesellschaft für Anilin-Fabrikation („Agfa"-Artikel), Berlin SO. 36.
Camera-Grossvertrieb „Union" Hugo Stöckig & Co., Dresden-A.
Camera-Versand „Meteor", A. M. Gey & Co., Dresden A. 16.
G. Rüdenberg jr., Hannover.
Voigtländer & Sohn, Braunschweig. (Cameras.)

Projektionsbilderserien zum Ausleihen:

Hch. Trillich, Rüppurr-Karlsruhe i. B.

Für Freunde der Photographie!

Neu! Das photographische Weihnachtsbuch:

Deutscher Kamera-Almanach Bd. II. (1906). Ein illustriertes Jahrbuch für Amateurphotographen.
Herausgegeben von **Fritz Loescher** unter Mitwirkung von ersten bewährten Praktikern. Ein stattlicher Band in Oktav von etwa 250 Seiten Umfang mit unterhaltendem u. lehrreichem Inhalt. Geschmückt mit etwa **140 Abb.** hervorragender Aufnahmen. Mit künstlerischem Deckelschmuck. In Bütten-Umschlag Mk. 3.50, in Leinenband Mk. 4.25. Bd. I. (1905), ist zu dem gleichen Preise noch erhältl. Das Buch fesselt, belehrt und unterhält von Anfang bis Ende in Bild und Wort. **Der Preis ist ein aussergewöhnlich billiger zu nennen.**

Photographisch. Unterhaltungsbuch.
Praktische Anleitungen zu interessanten und leicht auszuführenden photographischen Arbeiten von **A. Parzer-Mühlbacher.** Mit 105 lehrreichen Abbild. im Text und 16 Tafeln. Geh. Mk. 3.60, in Ganzleinenband Mk. 4.50. Das Buch bietet eine Fülle von Material zu den verschiedenartigsten Betätigungen auf photographischem Gebiete — sowohl zu ernster Arbeit wie zu unterhaltenden Experimenten.

Leitfad. d. Landschafts-Photographie.
Von **Fritz Loescher. 2. Auflage.** Mit 27 Tafln. Geh. Mk. 3.60, geb Mk. 4.50. Ein grundlegendes Buch über das Gesamtgebiet der Landschafts-Photographie. — **Anregend und lehrreich für jeden Amateur.**

Die Photographie im Hochgebirg.
Praktische Winke in Wort und Bild. Von **E. Terschak.** Zweite Auflage Mit 43 Text-Vignetten, Bildern u. Tafeln. Kleinoktav. Geheftet Mk 2.50, geb. Mk. 3.—. Ein aus der Fülle eigener Erfahrung frisch u. flott geschriebenes Büchlein. (s. Bücherschau!)

Dr. E. Vogels Taschenbuch der Photographie. Ein Leitfaden für Anfänger und Fortgeschrittene. **13./14. Auflage.** (43. bis 50. Tsd.) Mit 122 Abbild., 14 instruktiven Tafeln und 20 Bildvorlagen. In Leinenband Mk. 2.50.
Ein nie versagendes Lehr- und Hilfsbuch für alle Photographierenden. Das beste Buch seiner Art.

Photographische Mitteilungen.
Illustrierte Halbmonatschrift für Amateurphotographie. **Grossartig ausgestattet.** Probeheft kostenlos. Jährlich 12 Mk. Gebundener Jahrgang 15 Mk.

Weitere photographische Spezialwerke in grosser Auswahl bietet das reichhaltige Verzeichnis des Verlages
Gustav Schmidt, Berlin W. 10, Kaiserin Augustastr. 28.





J. U. Kern's Verlag (Max Müller), Breslau II.

Die Pflanze.

Vorträge aus dem Gebiete der Botanik von

Dr. Ferd. Cohn,

Professor a. d. Universität Breslau.

Zweite, umgearbeitete und vermehrte Auflage. Mit zahlreichen Illustrationen. 2 Bände.

Preis brosch. Mk. 20.—, in eleg. Leinenbd. Mk. 24.—, in Halbfranzband Mk. 25.—.

„Es gibt nur wenige Bücher, die an gediegenem Inhalte und geistvoller Darstellung es mit diesen Schilderungen aus dem Pflanzenreich aufnehmen können." (Illustrierte Zeitung.)

Schmetterlinge des europäischen (paläarktischen) Faunengebietes, von den häufigsten bis zu den allerseltensten Arten. Lieferung an Schulen und grösste Museen der Erde. Preisliste gratis und franko. Ankauf von einzelnen guten Arten, ganzen Sammlungen und Original-Ausbeuten.

Max Bartel, Oranienburg b. Berlin, Waldstr. 54.

Dr. F. Krantz

Rheinisches Mineralien-Kontor
Fabrik und Verlag
mineralogischer u. geologischer Lehrmittel
BONN am Rhein.

Im März 1905 ist neu herausgegeben Katalog XVIII

Mineralogischer Lehrmittel-Katalog

mit zahlreichen Illustrationen

Mineralien: Preisverzeichnis von einzelnen Stufen und losen Krystallen. Sammlungen in stufenweiser Ergänzung für den Unterricht nach Prof. Dr. R. Brauns in Kiel. Allgemeine Sammlungen, Kennzeichen-Sammlungen, Krystall-Sammlungen, Lötrohr-Sammlungen, Edelstein-Sammlungen, Edelstein-Modelle u. s. w. — Mineralpräparate, Metall-Sammlungen und alle mineralogisch-geologischen Apparate und Utensilien.

Krystallmodelle aus Birnbaumholz, Tafelglas und Pappe, Achsenkreuze u. s. w.

Gesteine sowohl einzeln, wie auch in systematisch geordneten Sammlungen nebst den dazu gehörigen Dünnschliffen.

Diapositive für den mineralogischen und geologischen Unterricht.

Leitfossilien in einzelnen charakteristischen Belegstücken, wie auch in kleineren und grösseren systematisch geordneten Sammlungen: Geologische Lehrsammlungen für den geographischen Unterricht.

Photogr. Apparate

die neuesten und besten

empfiehlt zu Originalfabrikpreisen

Hofoptiker Spindler, Stuttgart 17.

Man verlange Preislisten.

Verlag von **Henri Grand** in **Hamburg.**

Diesterwegs Populäre Himmelskunde

und

Mathematische Geographie.

Neu bearbeitet von
Dr. M. Wilhelm Meyer u. **Prof. Dr. B. Schwalbe.**
20. verbesserte und vermehrte Auflage
von **Dr. M. Wilhelm Meyer.**
Mit über 100 in den Text gedruckten Abbildungen und 20 (zum Teil mehrfarbigen) Beilagen.
Geh. ℳ 7.—, fein gebunden ℳ 8.—.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

Chalcosoma-Atlas.

Der prächtig erzglänzende, lang gehörnte Riesenkäfer von Java ist in prächtigen Exemplaren eingetroffen. Preis je nach Grösse ℳ 3.— bis 6.—. Bei Voreinsendung Franko-Versand als Muster.

Ernst A. Böttcher, Naturalien- und Lehrmittel-Anstalt,
BERLIN C. 2, Brüderstr. 15.

Schönstes Weihnachtsgeschenk.



Das Stereoskop war bis jetzt zu teuer!

Wir haben es unternommen

Stereoskope

in feinster Qualität

statt wie bisher zu 40 bis 60 Pf. ein Bild, bei Abnahme von 25 Stück zu **20 Pf.** per Bild zu liefern.
Hierzu ein praktischer eleganter

Stereoskop-Apparat

mit besten optischen Linsen, der bisher 4 M. bis 5 M. kostete, **für nur 2 M.**

Unsre Stereoskopbilder sind belehrend u. unterhaltend, zeigen Welt und Menschen, Sitten und Gebräuche in reizenden Bildern von unvergleichlicher Plastik.

Vorrätig sind grosse Kollektionen von **„Aus aller Welt", Rhein, Harz, Dresden, Sächs. Schweiz, Thüringen, Riesengebirge, Tirol u. Südbayern, Ostsee, Kriegsschiffe, Schweden, Schweiz, Italien, Rom, China, Japan, Amerika, Aegypten** etc. etc., **Kinderbilder, Genrebilder für Familien, Genre amusant etc. (Permanent neue Kollektionen.)**

Verlangen Sie Probebild und Katalog gegen Einsendung von 30 Pf. vom

Berliner Verlags-Institut,
BERLIN W. 30.



Cl. Riefler

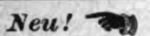
Fabrik mathematischer Instrumente

Nesselwang u. München.

Präzisions-**Reisszeuge,**
Astronomische **Uhren,**
Nickelstahl-Kompensations-**Pendel.**

═ PARIS 1900 GRAND PRIX ═
St. Louis 1904.

Illustrierte Preislisten gratis.

Neu!   *Neu!*

Transportable Acetylenlampe

vollkommenster Konstruktion, Saug-System

D. R.-Patent angemeldet.

Prachtvolles, sonnenähnliches Licht! Die vorzüglichste Beleuchtung der Gegenwart! Fünfmal heller als die grösste Petroleumlampe! Wer einmal Acetylen, brennt kein Petroleum mehr!

═ **PREISE:** ═

Eine Acetylen-Tischlampe	12	Mark
» » Wandlampe	12	»
» » Hängelampe	14	»
» » Hängelampe, 2 Fl.	20	»

Mechan. Werkstätte F. Hubert
BRESLAU VIII.

Gegründet 1878.

G. & S. Merz

vorm.

Utzschneider & Fraunhofer

Optisches Institut

MÜNCHEN

Blumenstrasse 30.

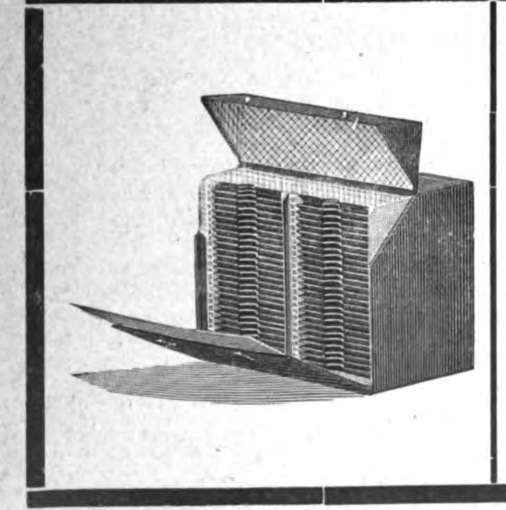
Terrestrische
und
astronomische
Fernrohre
Refraktoren
jeder Grösse.

Preislisten gratis und franko.

Antilopengehörne ca. 40 verschiedene Arten, deutsche und sibirische Rehgehörne, Gemskrikl, Geweihe v. Elch, Renntier u. verschiedenen Hirscharten auch Paarstangen offerieren

Weise & Bitterlich, Ebersbach (Sachsen).

Steinbockgehörne v. 6 Mk.; Gazellengehörne v. 1 Mk. an. 5 Hirschgeweihe sortiert indische, japan. und virgin. 6 und 8-Ender und 2 Gazellengehörne schädelecht für 20 Mark. Schildkrötenpanzer, **Haifischgebisse,** Hirsch- u. Rehköpfe.



Theodor Schröter

Leipzig-Connewitz.

Negativplatten- Projektionsbilder- Stereoskopbilder- Bewahrer.

Filmsbücher.

Kassetten-Einlagen, Negativplatten-Umschläge u. s. w.

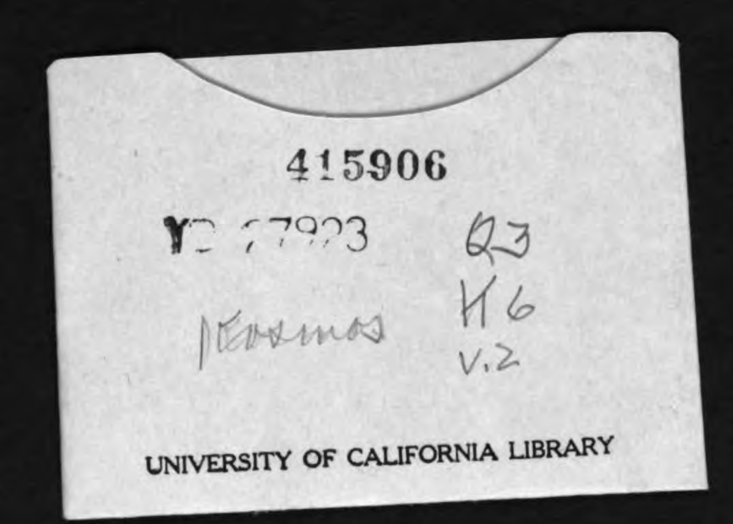
Zu beziehen durch **jede bessere Handlung** für photogr. Bedarf.

Illustrierte Preislisten gratis.

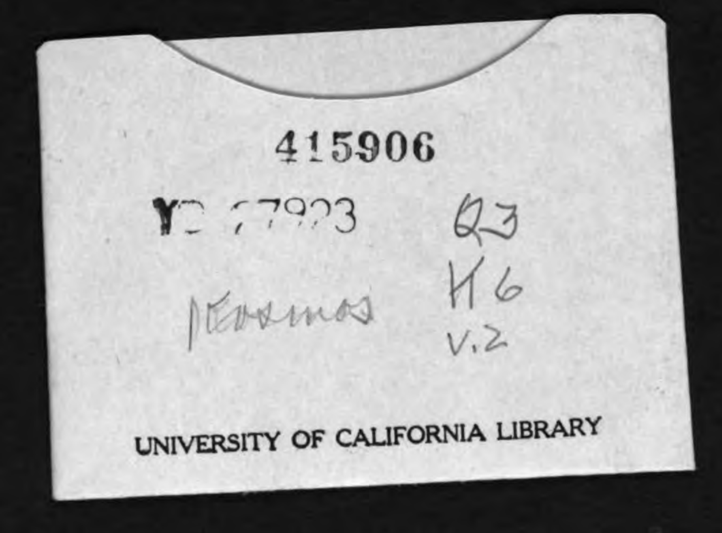



G.E. STECHERT & Co
(ALFRED HAFNER)
NEW YORK



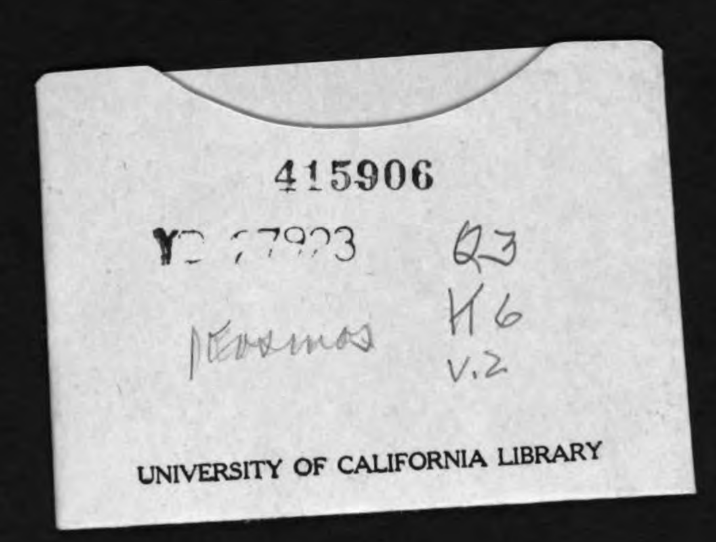












415906
YD 27923
Q3
H6
v.2
UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY



G. E. STECHERT & Co
NEW YORK